

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE CYTO-TAXINOMIQUE DES MYRTACÉES

(avec les pl. XI-XV)

par

B. MOUSSEL

La famille des Myrtacées se compose d'environ 80 genres et 3 100 espèces. Elles sont toutes ligneuses : ce sont des arbres ou des arbustes originaires des tropiques ou de l'Australie. L'Amérique tropicale ou sub-tropicale renferme plus de la moitié des espèces, tandis que l'Australie est la deuxième grande aire de répartition. Les genres à fruits charnus sont essentiellement localisés dans les régions tropicales ; ceux possédant des capsules sont presque uniquement australiens, cependant que les *Chamaelaucieae* sont confinées en Australie, particulièrement dans la moitié est de ce continent.

Il est remarquable que le genre *Eugenia* groupe à lui seul 43 % du nombre total des espèces et que le *Myrtus communis* soit la seule espèce présente en Europe méditerranéenne.

Les Myrtacées ont une importance économique assez grande. Leur intérêt est quadruple. Elles comprennent :

1^o Des plantes à épices telles que l'*Eugenia caryophyllus* dont les boutons constituent les clous de Girofle, le *Pimenta officinalis* dont les fruits immatures fournissent le poivre de Jamaïque ou Quatre épices, le *Pimenta acris* dont les graines donnent le Piment couronné, etc...

2^o Des plantes dont les fruits sont consommés : les Goyaviers (genre *Psidium*), les groseilles de Montagne (g. *Rhodomyrtus*), le Jabotica (g. *Myrciaria*), la cerise du Brésil ou Grumixama (*Eugenia brasiliensis*), la Jamelongue (*E. jambolana*), la Pomme-rose (*E. jambos*), la cerise carrée ou cerise de Cayenne (*E. uniflora*), etc...

3^o Des plantes dont les feuilles fournissent à la fois :

— des essences : essence de Cajeput (*Melaleuca leucadendron*), Rhum de Laurier (*Pimenta acris*), le goménol (*Melaleuca viridiflora* = Niaouli) ;
— et des gommages ou plus exactement des tanno-gommages ; ex. : gommier bleu de Tasmanie (*Eucalyptus globulus*), gommier rouge, gommier citron, etc...

4^o Des plantes ornementales nombreuses appartenant aux genres *Myrtus*, *Eucalyptus*, *Melaleuca*, *Callistemon*, *Tristania*, *Feijoa*, *Leptospermum*.

HISTORIQUE

1) HISTORIQUE TAXINOMIQUE.

DE CANDOLLE (1828-1830) distingue un ordre des Myrtacées qu'il situe au voisinage des Rosacées, des Lythariées, des Combrétacées, des Mélastomacées et des Onagrariées et répartit les 47 genres qu'il décrit en cinq tribus des *Chamaelaucieae*, des *Leptospermeae*, des *Myrteae*, des *Barringtonieae* et des *Lecythideae*.

EN 1865, BENTHAM et HOOKER f., dans le « *Genera Plantarum* », reprennent cette classification dans l'ensemble ; ils placent cette famille dans la cohorte des Myrtales à côté des Rhizophoracées, des Combrétacées, des Mélastomacées, des Lythariées et des Onagrariées. Ces auteurs regroupent les tribus des *Barringtonieae* et des *Lecythideae* en une seule tribu, celle des *Lecythideae* s. l.

Toutefois, NIEDENZU (1898), dans les « *natürliche Pflanzenfamilien* », élève cette tribu au rang de famille (1). ENGLER range les Myrtacées dans l'ordre des Myrtiflores qu'il subdivise en quatre sous-ordres composés de 23 familles et NIEDENZU reconnaît deux sous-familles divisées en tribus et sous-tribus :

Sous-famille I : MYRTOIDEAE.

Tribu des MYRTEAE.

Sous-tribu des *Orthostemoninae* :

Orthostemon (= *Feijoa*).

Sous-tribu des *Myrtinae* :

Rhodamnia, *Ugni*, *Calycotus*, *Myrteola*, *Myrtus*, *Psidium*, *Psidiopsis*, *Myrrhinium*, *Decaspermum*, *Rhodomyrtus*, *Fenzlia*, *Blapharocalyx*, *Pimenta*, *Mitranthes*, *Acranda*, *Campomanesia*, *Britoa*, *Paivea*.

Sous-tribu des *Myrcinae* :

Myrcogenia, *Myrcia*, *Marliera*, *Calyptanthus*, *Gomidesia*.

Sous-tribu des *Eugeniinae* :

Eugenia, *Calycorectes*, *Myrciaria*, *Aulacocarpus*, *Jambosa*, *Syzygium*, *Acicalyptus*, *Piliocalyx*.

Sous-famille II : LEPTOSPERMOIDEAE.

Tribu A : LEPTOSPERMEAE.

Sous-tribu des *Backhousiinae* :

Osbornia, *Backhousia*.

Sous-tribu des *Metrosiderinae* :

Metrosideros, *Spermolepis*, *Lysicarpus*, *Cloezia*, *Tepualia*, *Syncarpia*, *Xanthostemon*, *Pleurocalyptus*, *Tristania*.

(1) Nous verrons que les *Lecythidaceae* diffèrent profondément des *Myrtaceae*, du point de vue caryologique, tant par leur type nucléaire que par leurs nombres chromosomiques : Étude caryologique de deux *Lecythidaceae* (travail en cours).

Sous-tribu des *Eucalyptinae* :

Angophora, *Eucalyptus*.

Sous-tribu des *Leptosperminae* :

Leptospermum, *Agonis*, *Kunzea*, *Callistemon*, *Melaleuca*, *Lamarchea*, *Conothamnus*.

Sous-tribu des *Calothamninae* :

Calothamnus, *Eremaea*, *Phymatocarpus*, *Regetia*, *Beaufortia*.

Sous-tribu des *Baeckinae* :

Balaustion, *Baeckea*, *Hypocalymma*.

Tribu B : CHAMAELAUCIEAE.

Lhotskya, *Calycotrix*, *Homocalyx*, *Micromyrtus*, *Wehleria*, *Pileanthus*, *Chamaelaucium*, *Thryptomene*, *Actinodium*, *Darwinia*, *Homonanthus*, *Verticordia*.

R. V. WETTSTEIN (1935), BESSEY (1915) et A. B. RENDLE (1925) acceptent les vues d'ENGLER pour la plus grande part. En particulier, tout en reconnaissant les similitudes existant entre les Guttiférales et les Myrtales, ils font dériver celles-ci des Rosales. Par contre, H. HALLIER (1912) et surtout HUTCHINSON (1926) réduisent les Myrtiflores en incorporant dans d'autres ordres certaines des familles groupées par ENGLER. Pour sa part, HUTCHINSON distribue ces 23 familles dans cinq ordres et compose celui des Myrtales de sept familles : les Myrtacées, les Lécythidacées, les Rhizophoracées, les Sonnériatées, les Punicacées, les Combrétacées et les Mélastomacées. Il place les Myrtales au voisinage des Guttiférales, estimant que ces deux ordres proviennent d'une même souche ancestrale.

Quelle que soit la composition que l'on adopte pour l'ordre des Myrtales, la famille des Myrtacées se singularise nettement par la présence de feuilles généralement opposées et perforées de glandes, le grand nombre d'étamines dont le filet présente souvent également des glandes, l'ovaire infère à placentation axile. Les autres familles de cet ordre diffèrent par l'un ou plusieurs de ces caractères. En particulier, la petite famille des Lécythidacées, longtemps considérée comme une tribu des Myrtacées, a dû en être séparée en raison de l'absence de glandes dans les feuilles qui, d'ailleurs, sont alternes.

Enfin, E. C. ANDREWS (1913) établit ainsi la phylogénie de la famille : « it would appear that the *Myrteae* are much the oldest branch of the family, that *Euplostermeae* and *Metrosidereae* are of great age, the *Angophora* and *Eucalypts* being much younger than these, while the *Chamaelaucieae* and *Beaufortieae* are still more recent modifications of types, probably such as *Leptospermum*, *Kunzea* and *Baeckea* on the one hand, and of *Melaleuca* on the other. »

2) HISTORIQUE CARYOLOGIQUE.

De nombreux dénombrements chromosomiques — ils intéressent près de 200 espèces — ont été effectués à ce jour. Parmi les nombreux travaux qui s'y rapportent, il faut citer en premier lieu ceux de MC AULAY et CRUICKSHANK qui, en 1936 avec BRETT, puis en 1937, ont été les premiers à étudier le genre *Eucalyptus*. En 1917, ARCHISON étudie de nombreuses espèces

d'*Eucalyptus* et de *Psidium* et note la remarquable stabilité du nombre diploïde de chromosomes $2n = 22$. Enfin SMITH-WHITE, de 1912 à 1954, effectue une recherche plus systématique chez les trois tribus. Il montre alors que si les *Leptospermeae* et les *Myrteae* possèdent très régulièrement un nombre haploïde de chromosomes égal à 11 — avec un faible pourcentage de polyploïdes à 22 ou 14 chromosomes et quelques cas d'aneuploïdie où $n = 12$ —, les *Chamaelaucieae* ont des formules beaucoup plus variées puisqu'il trouve successivement $n = 6, 7, 8, 9, 11, 16, 18$ et 22. De ces chiffres et de l'observation de recombinaisons secondaires lors de la métaphase hétérotypique, il déduit un nombre de base $x = 6$. Par ailleurs, il trouve dans ces faits une confirmation des théories d'ANDREWS sur l'évolution des Myrtacées : le génome 11 serait primitif dans la famille, bien que dérivant d'un nombre antérieur plus faible, et les nombres 6, 7, 8 et 9 seraient obtenus par réduction ; les *Chamaelaucieae* représenteraient alors un groupe de genres morphologiquement et cytologiquement spécialisés et dériveraient des deux autres tribus.

Si les dénombrements chromosomiques sont nombreux, par contre les observations du noyau au repos et des différentes phases de la mitose sont extrêmement rares. A notre connaissance, seuls GOSSELIN (1947-1948) et C. DELAY (1946-1948) s'y sont intéressés. La seconde, étudiant le *Myrtus communis*, l'*Eugenia pardensis*, le *Callistemon linearifolius* et un *Eucalyptus* leur reconnaît un noyau du type aréticulé avec quelques euchromocentres punctiformes. GOSSELIN, pour sa part, décrit un noyau à prochromosomes chez le *Callistemon salignus* (avec un réseau « simplement chromatique »), chez le *Melaleuca elliptica* (avec un réseau à larges mailles) et chez le *Myrtus communis* (avec un réseau à mailles fines).

Il faut noter, d'ailleurs, que la majeure partie des travaux effectués chez les Myrtacées l'ont été au cours de la méiose chez les cellules-mères des grains de pollen ; les auteurs trouvent, en effet, comme l'a souligné SMITH-WHITE, que l'examen des mitoses somatiques dans les racines, les bourgeons et les jeunes tissus des anthères offre des difficultés en raison de la petite taille du noyau somatique et du tassement des chromosomes.

Mc AULAY et CRUICKSHANK, les premiers, ont présenté rapidement en 1937 le cycle de la méiose chez les *Eucalyptus*, puis SMITH-WHITE (1942) étend cette observation à l'ensemble de la tribu des *Leptospermeae*, mais l'une et l'autre de ces descriptions sont incomplètes. En effet, ces auteurs ne donnent aucune précision sur le déroulement de la prophase hétérotypique, se contentant de noter au passage qu'elle doit être normale.

Cet historique nous traçait ainsi notre plan de travail : chercher à confirmer ou à infirmer la constance du nombre chromosomique chez quelques nouvelles espèces de *Leptospermeae* et de *Myrteae*, mener parallèlement une étude de la structure nucléaire et de la mitose et en tirer, éventuellement des conclusions d'ordre taxinomique. Comparer, enfin, le cycle de la méiose chez les *Myrteae* avec les faits observés chez les *Leptospermeae*.

MATÉRIEL ET TECHNIQUES

Nous avons utilisé pour notre travail des espèces cultivées dans les serres du Muséum sur lesquelles nous avons prélevé essentiellement des méristèmes radiculaires et, dans quelques cas, des jeunes boutons floraux.

Les méristèmes radiculaires ont été fixés soit au liquide de NAWASHIN modifié par KARPECHENKO, soit au liquide de HELLY, soit encore avec un mélange d'alcool acétique. Pour les dénombrements chromosomiques, nous avons utilisé surtout l'alcool acétique, car ce fixateur a l'avantage de dissoudre les substances résineuses très abondantes chez les plantes de cette famille et de rendre ainsi plus lisibles les plaques somatiques. Afin de mieux éliminer ces substances, le fixateur a été chaque fois renouvelé après environ une demi-heure de fixation. Pour l'étude du noyau au repos et de la mitose, nous lui avons préféré le liquide de HELLY car celui-ci respecte mieux les structures. Toutefois, nous avons pu vérifier par des fixations comparées que l'alcool acétique, s'il perturbe notablement les structures des noyaux au repos ne modifie pas sensiblement la forme et la taille des chromosomes.

Les boutons floraux ont été également fixés au liquide de HELLY.

Les espèces suivantes ont été étudiées :

- I. — Tribu des LEPTOSPERMEAE :
 1. Sous-tribu des *Metrosiderinae* :

<i>Metrosideros diffusa</i> Sm.	Nouvelle-Zélande
<i>Metrosideros tomentosa</i> A. Rich.	Nouvelle-Zélande
 2. Sous-tribu des *Eucalyptinae* :

<i>Angophora subvelutina</i> F. Muell.	Australie
<i>Eucalyptus melliodora</i> Schau.	Australie
 3. Sous-tribu des *Leptosperminae* :

<i>Callistemon salignus</i> Sweet. var. <i>viridiflorus</i>	Australie
<i>Kunzea peduncularis</i> F. Muell.	Australie
<i>Melaleuca armillaris</i> Sm.	Australie
<i>Melaleuca genistifolia</i> Sm.	Australie
<i>Melaleuca microphylla</i> Sm.	Australie
 4. Sous-tribu des *Baeckebinae* :

<i>Baeckea virgata</i> Andr.	Nouvelle-Calédonie
------------------------------	--------------------
- II. — Tribu des MYRTEAE :
 1. Sous-tribu des *Eugeniinae* :

<i>Eugenia baruensis</i> Jacq.	St-Domingue
<i>Eugenia costata</i> Cambess.	Brésil
<i>Eugenia guabiju</i> Berg.	Argentine
 2. Sous-tribu des *Myrtinae* :

<i>Myrrhinium sarcopetalum</i> Lem.	Brésil
<i>Myrtus communis</i> L.	Europe méridionale
<i>Pimenta officinalis</i> Lindl.	Amérique centrale- Antilles

<i>Pimenta racemosa</i> Mill.	Indes
<i>Psidium cerasoides</i> Cambess.	Brésil
<i>Psidium montanum</i> Sw.	Jamaïque

Après déshydratation et inclusion dans la paraffine, les racines et les boutons floraux ont été coupés à 6 μ . Les coupes ont été colorées selon la technique de Feulgen. Pour l'étude de la structure nucléaire et de la mitose, une double coloration Feulgen-vert lumière, nous a permis de suivre parallèlement le cycle de la mitose et l'évolution nucléolaire.

RÉSULTATS PERSONNELS

I. — DÉNOMBREMENTS CHROMOSOMIQUES

Ils ont été effectués sur des plaques métaphasiques somatiques. L'idio-gramme des différentes espèces est difficile à établir en raison de la petite taille des chromosomes et de leur ressemblance morphologique. Toutefois, il est possible d'identifier, chez chacune des espèces, quelques couples de chromosomes d'après leur longueur ou leur forme. Nous n'avons pu compter les bivalents à la métaphase I dans les cellules-mères du pollen que chez *Eugenia costata*, cette espèce étant la seule à nous avoir fourni des images de la méiose.

Nous suivrons, pour cette description, la classification de NIEDENZU.

A. Tribu des MYRTEAE

1. Sous-tribu des MYRTINAE

Myrtus communis (fig. 1).

R. GRECO (1929), ROY et JHA (1962) ont compté 11 bivalents chez cette espèce à la métaphase I dans les cellules-mères du pollen. Sur des plaques somatiques, nous avons dénombré 22 chromosomes. Ces plaques sont généralement rondes et ont environ 6 μ de diamètre. Les chromosomes ont une épaisseur moyenne de 0,3 μ (2). On peut en distinguer deux ayant environ 1,5 μ de longueur; ils sont nettement hétérobrachiaux, un bras étant deux fois plus long que l'autre. Dix chromosomes mesurent 1 μ : deux ont une forme en V, huit sont en bâtonnets plus ou moins légèrement incurvés. Les dix derniers, un peu plus courts, atteignent environ 0,8 μ : quatre sont droits, six légèrement arqués.

Myrrhinium sarcopetalum (fig. 2).

Les 22 chromosomes dessinent une plaque métaphasique d'environ 5 μ de diamètre. Ils ont tous une épaisseur voisine de 0,3 μ . Deux ont la forme d'un bâtonnet faiblement incurvé de 1,5 μ de long. Six mesurent 1 μ : deux

(2) Ces épaisseurs, ainsi d'ailleurs que les longueurs, ne sont données qu'à titre indicatif. Elles ont seulement pour but de pouvoir comparer les chromosomes des différentes espèces. En effet il est très difficile de les mesurer d'une manière précise.

sont en crochet, deux en V ouvert et deux en bâtonnet. Douze ont $0,8 \mu$ de long : deux sont en V fermé, les autres sont plus ou moins rectilignes. Enfin les deux derniers chromosomes sont des bâtonnets courts ne dépassant pas $0,5 \mu$.

***Pimenta officinalis* (fig. 3).**

Nous avons compté $2n = 22$ sur des plaques somatiques d'environ 5μ de diamètre. D'après leur longueur, on peut classer les chromosomes de la façon suivante :

- deux chromosomes hétérobrachiaux mesurent $1,5 \mu$;
- huit chromosomes atteignent 1μ : quatre sont hétérobrachiaux, les quatre autres sont droits et isobrachiaux ;
- douze chromosomes ne dépassent pas $0,8 \mu$: ce sont des bâtonnets droits ou légèrement arqués. Tous ces chromosomes ont $0,3 \mu$ d'épaisseur.

***Pimenta racemosa* (fig. 4).**

Nous avons trouvé 22 chromosomes épais de $0,3 \mu$ chez cette espèce. Quatre d'entre eux, les plus longs, atteignent $1,5 \mu$: deux sont nettement hétérobrachiaux en forme de J, les deux autres sont en V et isobrachiaux. Six chromosomes mesurent 1μ : deux d'entre eux présentent un étranglement marqué dans la région centromérique, les quatre autres sont en forme de bâtonnets droits ou légèrement incurvés. Les 12 derniers chromosomes, ayant $0,8 \mu$, sont en forme de haricots.

***Psidium cerasoides* (fig. 5).**

Chez cette espèce, nous avons compté 88 chromosomes sur des plaques métaphasiques de l'écorce externe. Ces plaques sont généralement allongées, comme les cellules qui les renferment, selon le diamètre de la racine, dessinant un rectangle d'environ $12 \times 6 \mu$. Les chromosomes, dont l'épaisseur ne ne dépasse pas $0,3 \mu$, sont très serrés les uns contre les autres, ce qui rend difficile leur dénombrement. Quelques plaques mieux étalées (fig. 5) nous ont permis de répartir ces chromosomes en cinq groupes :

- deux mesurent $1,5 \mu$ et dessinent un U ;
- deux sont un peu plus courts, $1,2 \mu$, et ont la forme de bâtonnets ;
- huit ont 1μ de longueur ;
- soixante-six ne dépassent pas $0,8 \mu$;
- dix sont courts : ce sont des granules de $0,5 \mu$ de long.

Cette espèce, très voisine morphologiquement du *Psidium cattleianum* Sabine dont elle n'est sans doute qu'une variété, est probablement comme elle un octoploïde.

***Psidium montanum* (fig. 6).**

Les plaques somatiques nous ont permis de dénombrer 33 chromosomes. Il s'agirait d'un triploïde. Nous avons pu, en effet, identifier trois chromosomes isobrachiaux mesurant $1,2 \mu$ et trois courts, de $0,5 \mu$, tandis que les vingt-sept autres ne dépassent pas $0,8 \mu$. Tous ont une épaisseur de l'ordre de $0,3 \mu$.

Nous n'avons malheureusement pas pu étudier la méiose chez cette

espèce ce qui apporterait peut-être une confirmation à cette hypothèse. Il convient de remarquer que L. S. S. KUMAR et S. G. RANADE (1952) ont également signalé la présence d'un triploïde chez une espèce voisine, le *Psidium guajava*.

2. Sous-tribu des EUGENIINAE

Eugenia barnensis (fig. 7).

Les plaques métaphasiques de cette espèce sont petites comme les chromosomes qui les constituent. De forme ronde ou ovale, elles ont environ $5\ \mu$ de diamètre. Deux chromosomes droits atteignent $1\ \mu$ de long. Dix-huit, un peu plus courts, mesurent $0,8\ \mu$ et dépassent $0,3\ \mu$ d'épaisseur comme les précédents. Les deux derniers n'ont que $0,5\ \mu$ de long et ont un diamètre légèrement inférieur à $0,3\ \mu$. Tous ces chromosomes ont l'aspect de bâtonnets parfois faiblement incurvés.

Eugenia costata (fig. 8 et 9).

Nous avons compté 11 bivalents chez cette espèce, sur des plaques de métaphase I dans les cellules-mères du pollen. Ils sont toujours très serrés les uns contre les autres ce qui rend difficile leur dénombrement. De plus, il est rare que tous se trouvent dans un même plan.

Ils ont tous la forme de petites boules et leurs dimensions sont également voisines ($0,8\ \mu$), ce qui rend délicat leur comparaison avec les chromosomes somatiques. Parmi ceux-ci, deux ont une taille légèrement supérieure à celle des autres : ils mesurent environ $1,5\ \mu$. Quatre ont $1\ \mu$ de longueur, quatorze ne dépassent pas $0,8\ \mu$ et les deux derniers n'ont que $0,5\ \mu$. Tous ces chromosomes ont une épaisseur de $0,3\ \mu$ et la forme de petits bâtons.

Eugenia guabiju (fig. 10).

Cette espèce, probablement aneuploïde, possède 24 chromosomes épais de $0,3\ \mu$. On peut en distinguer six qui atteignent $1\ \mu$ de longueur : deux sont légèrement hétérobrachiaux, les quatre autres sont isobrachiaux. Quatorze mesurent $0,8\ \mu$: deux d'entre eux ont la forme d'un haricot, les autres sont des bâtonnets. Quatre ne dépassent pas $0,5\ \mu$.

B. Tribu des LEPTOSPERMEAE

1. Sous-tribu des LEPTOSPERMINAE

Callistemon salignus var. *viridiflorus* (fig. 15).

Les 22 chromosomes de cette espèce ont une épaisseur de $0,3\ \mu$ et peuvent être répartis dans les quatre groupes suivants :

- quatre chromosomes mesurent $1,1\ \mu$: deux sont légèrement hétérobrachiaux, deux sont en V ;
- quatre chromosomes ont $1\ \mu$ de longueur : deux dessinent un J, les deux autres sont en bâtonnets ;
- douze chromosomes un peu plus courts ($0,8\ \mu$) en forme de petits bâtons plus ou moins arqués ;
- deux chromosomes ne dépassant pas $0,4\ \mu$.

***Kunzea peduncularis* (fig. 16).**

Nous avons compté 44 chromosomes sur les plaques somatiques. Leur épaisseur est de $0,3\ \mu$. On peut les grouper de la façon suivante :

- deux chromosomes atteignent $1,5\ \mu$ de long ; en forme de J, ils présentent deux constrictions subterminales ;
- six chromosomes de $1,2\ \mu$: quatre, en forme de haricot, montrent un léger étranglement médian de la région centromérique ; deux sont en bâtonnets et possèdent également une constriction centromérique mais celle-ci délimite deux bras inégaux ;
- six chromosomes de $1\ \mu$ en bâtonnet légèrement arqué ;
- vingt-deux chromosomes de $0,8\ \mu$ ont l'aspect de petits bâtons parfois incurvés ;
- quatre chromosomes, courts, de $0,6\ \mu$ sont droits ;
- quatre chromosomes ovoïdes de $0,4\ \mu$: deux d'entre eux portent un satellite punctiforme.

***Melaleuca arnoidii* (fig. 17).**

SMITH-WHITE (1948) a dénombré 11 bivalents chez cette espèce. Les plaques somatiques présentent 22 chromosomes de $0,3\ \mu$ d'épaisseur. Six d'entre eux ont $1,5\ \mu$ de longueur : deux ont la forme d'un J, deux sont en bâtonnets incurvés et deux sont en V. Deux chromosomes de $1\ \mu$ dessinent un U. Dix chromosomes droits mesurent $0,8\ \mu$. Quatre chromosomes ne dépassent pas $0,6\ \mu$.

***Melaleuca genistifolia* (fig. 18).**

Cette espèce possède également 22 chromosomes épais de $0,3\ \mu$. Ils ont presque tous la même taille : quatre atteignent $1\ \mu$ dont deux sont en forme de J et deux autres en V. Les 18 autres ne dépassent pas $0,8\ \mu$: ce sont des bâtonnets parfois légèrement arqués.

***Melaleuca microphylla* (fig. 19).**

Cette espèce peut difficilement être différenciée de la précédente d'après l'aspect de ses 22 chromosomes qui présentent les mêmes caractéristiques : leur longueur varie entre $0,8\ \mu$ et $1\ \mu$ mais ils sont tous isobrachiaux.

2. Sous-tribu des EUCALYPTINAE

***Angophora subvelutina* (fig. 13).**

Nous avons compté 22 chromosomes de $0,4\ \mu$ d'épaisseur. On peut les répartir dans les groupes suivants :

- deux chromosomes « longs » mesurent $2\ \mu$ et sont en forme de J ;
- dix chromosomes atteignent $1,5\ \mu$: quatre sont hétérobrachiaux, l'un des bras étant deux fois plus long que l'autre ; deux sont des bâtonnets incurvés ; quatre sont en V ;
- six chromosomes ont $1\ \mu$; ce sont de petits bâtons ;
- quatre chromosomes ne dépassent pas $0,8\ \mu$: deux sont en V, deux sont droits.

***Eucalyptus melliodora* (fig. 11).**

Les 22 chromosomes de cette espèce sont également épais de $0,4 \mu$. Ce sont les plus longs que nous ayons pu observer puisque :

— quatre chromosomes atteignent $2,4 \mu$: deux sont isobrachiaux et deux en crochet ;

— deux chromosomes ont $1,8 \mu$ de longueur ; ils ont également la forme de petits crochets ;

— douze chromosomes mesurent $1,5 \mu$: quatre sont des bâtonnets incurvés, huit sont en J ;

— quatre chromosomes longs de 1μ : deux sont en forme de petits bâtons arqués et deux sont hétérobrachiaux.

3. Sous-tribu des *METROSIDERINAE****Metrosideros diffusa* (fig. 11).**

Nous avons dénombré 22 chromosomes courts de $0,3 \mu$ d'épaisseur chez cette espèce. Six mesurent 1μ , dont deux hétérobrachiaux, possèdent un bras en forme de petite boule. Huit chromosomes ont $0,8 \mu$ de longueur et huit ne dépassent pas $0,5 \mu$.

***Metrosideros tomentosa* (fig. 12).**

Les 22 chromosomes de cette espèce ne diffèrent que très peu de ceux de l'espèce précédente : deux atteignent $1,2 \mu$ et sont hétérobrachiaux. Deux ne dépassent pas $0,5 \mu$ de longueur. Les dix-huit autres mesurent $0,8 \mu$; ce sont des bâtonnets plus ou moins arqués. Tous ces chromosomes ont $0,3 \mu$ d'épaisseur.

4. Sous-tribu des *BAECKEINAE****Baeckea virgata* (fig. 20).**

Nous avons compté 44 chromosomes épais de $0,3 \mu$ chez cette espèce. Ils sont tous de petite taille puisque deux seulement atteignent 1μ . Quarante ont la forme de petits haricots de $0,8 \mu$ de longueur ; les deux derniers ne dépassent pas $0,5 \mu$.

II. — LA MITOSE SOMATIQUE

Elle présente, chez les différentes espèces étudiées, une homogénéité comparable à celle déjà rencontrée au cours de la métaphase. Nous nous contenterons, pour cette raison, d'en donner les principales caractéristiques, valables pour toutes les espèces, nous réservant de mentionner ensuite les particularités rencontrées chez le *Kunzea peduncularis*.

Nous suivrons la classification mitotique de HAMEL (1953) distinguant les stades nucléaires caractérisés par la présence d'une membrane et d'un ou plusieurs nucléoles et les phases chromosomiques, métaphase et anaphase, pendant lesquelles ces structures manquent.

A. PHASES CHROMOSOMIQUES

1. *Métaphase.*

Les chromosomes sont en général régulièrement disposés dans le plan équatorial et dessinent ainsi une bande étroite en vue latérale. Ils semblent toujours disposer d'une surface suffisante, même dans les petites cellules du cylindre central, car la ligne qu'ils forment ainsi est droite.

2. *Anaphase.*

Les chromosomes se disjoignent pour rejoindre les deux pôles. Au cours de cette ascension, ils restent très étroitement accolés; on ne peut pas les distinguer les uns des autres si bien qu'ils apparaissent simplement comme deux bandes parallèles, vus de profil. Au cours de cette phase, ils doivent subir un début de contraction car ils sont plus courts qu'en métaphase.

B. STADES NUCLÉAIRES

1. *Télophase.*

Après le dépôt d'une membrane nucléaire, très rapidement réapparaissent deux et parfois trois nucléoles. Toutefois, ceux-ci se fusionnent presque aussitôt. Parallèlement, les chromosomes se contractent et il ne subsiste bientôt que des chromocentres collés les uns contre les autres. La structure du noyau est alors très difficile à discerner. Les deux noyaux-fils ont encore une forme très aplatie mais ils vont peu à peu s'arrondir.

2. *Interphase.*

Sur une coupe longitudinale de pointe radiculaire, on peut distinguer :

a) La coiffe fortement colorée en brun par d'abondants précipités de tanins;

b) Une zone de transition formée de cellules assez grandes et dont les noyaux sont relativement petits;

c) La zone méristématique comprenant :

— au centre le méristème vasculaire constituant une zone dont le diamètre correspond à une quinzaine de cellules. Ces cellules sont très allongées et étroites; cela impose à leurs noyaux une forme aplatie;

— à la périphérie le méristème cortical composé de cellules dont la section est plus carrée; leurs noyaux sont arrondis.

Cette différence de morphologie explique qu'il soit très difficile de définir la taille et la forme du noyau interphasique. Par contre sa structure est la même quelle que soit la région considérée: il appartient toujours au type aréculé euchromocentrique. Le suc nucléaire, coloré en rose après mise en œuvre de la réaction de Feulgen, contient des chromocentres aux contours nets, arrondis ou ovales. Ils sont situés sur le pourtour du noyau, contre la membrane, à l'exception d'un ou de deux placés au contact du nucléole. Leur taille varie mais elle ne dépasse pas $0,3\ \mu$ de diamètre. Leur nombre, également variable, est toujours inférieur à celui des chromosomes métaphasiques mais il est probablement voisin de celui-ci car il est peu aisé de les suivre dans les plans successifs du noyau. D'autre part, la plupart de ces noyaux ont sans doute été sectionnés lors de la coupe, le nombre des

chromocentres s'en trouvant diminué. Celui des nucléoles peut varier dans la même racine : il peut aller de 1 à 3 comme chez le *Psidium cerasoides*. Les nucléoles sont généralement ronds et leur structure n'est pas homogène car le centre apparaît généralement plus clair.

Les noyaux quiescents, tels qu'on peut les observer dans les parties externes de l'écorce ou dans la coiffe (celle-ci présente souvent dans la région axiale une zone en forme de cône dans laquelle les cellules sont dépourvues de tanins), sont plus petits que les noyaux interphasiques ; leurs nucléoles ont également une taille inférieure. Ils ont une chromaticité plus faible que celle des noyaux interphasiques. Nous n'avons jamais pu observer une fusion des chromocentres telle que celle qui est généralement décrite chez les espèces possédant un noyau du type aréticulé euchromocentrique. Au contraire, le diamètre des chromocentres tend à diminuer et le fond nucléaire pâlit.

3. Prophase.

Cette phase est la plus longue de la mitose. Elle conduira à l'élaboration des chromosomes métaphasiques à la suite d'une lente évolution.

Après un gonflement important du noyau interphasique, on assiste à une augmentation de taille des chromocentres. Ceux-ci s'étirent alors, prenant un aspect en « comète » : leur contour devient plus flou et ils se prolongent par un court filament faiblement chromatique. Les filaments qui prennent ainsi naissance sont d'abord localisés au contact de la membrane puis ils plongent dans la cavité nucléaire et semblent souvent comme attirés par le nucléole. Parallèlement à cet allongement, on constate que peu à peu la teinte rose de l'enchylème s'atténue et finalement les filaments chromosomiques baignent dans un suc nucléaire incolore. A ce stade, ils sont très allongés leur longueur étant supérieure à celle des chromosomes métaphasiques, parfois le double. Il est d'ailleurs souvent difficile de suivre leur parcours mais leur nombre, qui est supérieur à celui des chromosomes, montre qu'ils ont été coupés.

Lorsque cet étirement est achevé, la membrane disparaît brutalement mais le nucléole persiste un moment. Les filaments chromosomiques subissent alors une contraction très poussée puisqu'ils reprennent souvent un aspect voisin de celui des chromocentres. Ils sont alors comme agglutinés autour du nucléole. Après la disparition de celui-ci et une légère décontraction des chromosomes, ceux-ci se placent dans le plan équatorial, dessinant la plaque métaphasique.

LA MITOSE DU *Kunzea peduncularis*.

Elle présente deux particularités :

1) C'est au cours de la prémétaphase qu'on peut distinguer pour la première fois les deux satellites qui sont localisés sur le nucléole. Il ne nous a malheureusement pas été possible d'étudier leur position au moment de la réapparition des nucléoles à la télophase car le noyau est alors très petit et sa structure difficile à discerner. Il semble toutefois exister un rapport entre le nucléole et les satellites.

2) Au cours de la prémétaphase, le nucléole tend à s'allonger et, à la

métaphase, il se place parfois dans le plan équatorial pour s'étirer perpendiculairement en forme d'haltère au début de l'anaphase. Après rupture du pont médian, les deux nucléoles-fils se rendent aux pôles où ils précèdent les chromosomes. Toutefois, s'il persiste toujours à la métaphase, il semble que le plus souvent il ne se divise pas mais gagne l'un des pôles car on n'en observe généralement qu'un. Cela expliquerait pourquoi on assiste aussi rarement à l'étirement dans le plan équatorial. Le (ou les) nucléole ne disparaît qu'à la fin de l'anaphase ou au début de la télophase et cette élimination est progressive.

FIGURES ANORMALES DE LA MITOSE.

Elles concernent essentiellement l'anaphase et sont de deux types. On observe parfois un ou plusieurs chromosomes retardataires. Dans d'autres cas, au contraire, certains chromosomes gagnent les pôles avant les autres. Nous discuterons plus loin de la signification que l'on peut attribuer à ces faits.

III. — LA MÉIOSE CHEZ *L'EUGENIA COSTATA*

Les fleurs de *Eugenia costata* sont de petite taille ; au moment où se déroule la méiose dans les étamines, les boutons floraux mesurent environ 3 à 4 mm. La phase mitotique de leur croissance est d'ailleurs pratiquement terminée car dès le début de la division hétérotypique on constate que cessent totalement les mitoses très abondantes jusqu'alors, en particulier dans les pièces du périanthe.

Ces fleurs sont solitaires, régulières, bisexuées ; elles comprennent :

- Calice : 4 sépales distincts, égaux, pointus, possédant des glandes.
- Corolle : 4 pétales un peu plus longs que les sépales, formant couvercle dans le bouton ; ils sont ovales, arrondis à l'extrémité.
- Androcée : nombreuses étamines libres, aussi longues que les sépales ; anthères arrondies.
- Gynécée : ovaire infère ; 1 carpelle à 2 loges ; placentation axile ; plusieurs ovules par loge ; style de longueur égale à celle des étamines ; stigmate arrondi au sommet.

On peut parfois suivre tout le déroulement de la méiose dans une même fleur. Toutefois, la fréquence des images met en valeur l'importance relative de certaines phases. En particulier, le classique synizésis semble très long et toutes les étamines d'une fleur peuvent ne présenter que ce stade.

La méiose commence dans les étamines les plus proches de l'apex de la fleur et s'étend ensuite plus ou moins rapidement vers celles qui sont situées au voisinage du pédoncule. On peut observer une évolution du même type quoique moins marquée de l'intérieur vers l'extérieur de la fleur.

Dans une étamine, les quatre loges de l'anthère évoluent d'une manière indépendante : les cellules-mères qu'elles contiennent sont généralement à des stades différents ; ce qui semble important, c'est leur position relative dans la fleur.

Une loge peut d'ailleurs montrer plusieurs périodes successives de la méiose. Par exemple, on peut assister à toute l'évolution allant du relèvement du peloton synzésique jusqu'à la formation des gémis diacinétiques.

Comme le précisait EICHORN dans son étude sur la caryologie du genre *Linaria* (1958) « la méiose paraît bien se dérouler sans interruption de son déclenchement à son terme ». De fait, on peut suivre la transition qui existe entre les différentes phases. On ne peut donc donner une description « statique » de la méiose ; nous essaierons, dans cette étude, de serrer au plus près son dynamisme.

A. LE DÉROULEMENT DE LA MÉIOSE

Après la dernière division préméiotique, le massif de cellules-mères est enfermé dans une double enveloppe :

— externe, comprenant l'épiderme, une assise sous-épidermique et deux assises transitoires ;

— interne : l'assise tapétale.

Ces cellules-mères se distinguent des cellules voisines par leur taille supérieure et la régularité du massif qu'elles dessinent. De forme polygonale, elles sont encore parfaitement jointives. Leur noyau, également très volumineux, présente la même structure aréolée à enchromocentres que ceux des cellules somatiques. Les chromocentres, de forme arrondie et petits, sont disposés contre la membrane nucléaire sauf deux d'entre eux qui sont toujours au voisinage du nucléole. Celui-ci, de taille moyenne, a une position variable. Il est toujours unique.

La prophase hétérotypique débute par un grossissement important des cellules-mères et de leur noyau. Ce gonflement est sans doute à l'origine du décollement de ces cellules qui tendent à devenir plus ou moins sphériques. Il est peut-être aussi provoqué par une gélification de la lamelle moyenne des membranes. En même temps, les chromocentres prennent un aspect en « comète » du type de celui déjà décrit lors de la prophase mitotique mais les filaments qui prennent ainsi naissance sont beaucoup plus grêles et plus longs ici. Ils plongent dans la cavité nucléaire et s'enchevêtrent si étroitement qu'il devient très rapidement impossible de les suivre dans toute leur longueur. Ils sont alors très décolorés. Peu à peu, les chromocentres perdent de leur chromatocité mais certains vont persister assez longtemps.

Après s'être ainsi répartis dans la totalité de la masse nucléaire, les filaments chromosomiques gagnent un pôle du noyau. Ce mouvement est très progressif ; on peut ainsi suivre toutes les étapes de cette contraction. Finalement, ils sont tassés les uns contre les autres et la structure du peloton qu'ils forment devient complètement illisible. Le nucléole est souvent enfermé dans cette masse mais il est parfois seulement accolé à sa surface. La fréquence des images de ce stade indique qu'une lente évolution doit s'effectuer alors. De fait, les chromocentres persistants sont lentement « digérés » ; c'est-à-dire que la déspréalisation des portions de chromosomes correspondant aux chromocentres doit se poursuivre ici.

Puis peu à peu les filaments ainsi déroulés vont émerger. C'est au cours de cette ascension qu'ils s'apparient. En effet on ne discerne plus alors qu'un seul chromocentre paranucléolaire de grande taille. On peut d'ailleurs parfois voir qu'en fait il est formé de la réunion des deux chromocentres existant dans le noyau des cellules-mères. D'autre part, on peut observer dans certains cas deux filaments qui commencent à s'unir au niveau d'un gros chromocentre. Le plus souvent l'accolement doit être très étroit car il est impossible de distinguer la nature double des cordons qu'ils forment. Tout au plus peut-on voir que ces derniers ont une épaisseur supérieure sans qu'on puisse d'ailleurs la mesurer.

Bientôt ils occupent à nouveau la totalité de la cavité nucléaire. Une deuxième contraction va alors se produire. Elle doit être très brève car nous n'avons que rarement pu l'observer. Cette rapidité expliquerait pourquoi si peu d'auteurs l'ont décrite. L'aspect du peloton qui se forme alors est très différent de celui qu'on a noté lors de la première contraction : les cordons constituent un réseau bien plus lâche et ils sont bien plus épais et colorés ; leur contour, toutefois, est moins net ; ils ont une apparence plus ou moins granuleuse sans que l'on puisse cependant mettre en évidence une nouvelle formation de chromocentres comme on l'a parfois décrit chez d'autres espèces. Au cours du relèvement, les couples de filaments se dégagent peu à peu de cette masse pour gagner la surface du noyau. Ils dessinent ainsi très souvent une sorte d'étoile. Les chromosomes sont plus ou moins enroulés l'un autour de l'autre, formant des boucles parfois très larges mais souvent aussi beaucoup plus serrées. Le nombre de ces chiasmas est toujours compris entre un et trois. Il est rare que les deux chromosomes restent parallèles entre eux sans qu'aucune liaison ne les unisse.

Toute la fin de la prophase hétérotypique se résumera en une respiration progressive des chromosomes provoquant leur raccourcissement de plus en plus marqué et en une terminalisation des chiasmas. Cette évolution est d'ailleurs très lente. Au début du relèvement, les couples de chromosomes étaient encore très longs, ce qui ne permettait pas de suivre leur trajet et de les individualiser, mais peu à peu ils deviennent distincts. Les pré-géminis qu'ils vont finalement former sont parfois complètement séparés, se faisant face par leur plus grande longueur, mais le plus souvent ils sont encore unis par un prolongement faiblement chromatique soit par leurs deux extrémités soit par un seul de leurs pôles. Au terme de leur raccourcissement, les couples de géminis sont indépendants, mais ils restent étroitement accolés, au point d'apparaître parfois sous la forme de corps ovoïdes volumineux de $1,5 \times 0,8 \mu$. Par ailleurs, cette rétraction des chromosomes s'accompagne de celle du noyau et du nucléole.

Il est rare de pouvoir compter 11 couples de géminis ; plus généralement, on ne peut en distinguer que 7 à 9. Ce nombre inférieur à celui des bivalents métaphasiques est dû à ce que les géminis sont répartis sur tout le pourtour de la membrane nucléaire ; or le noyau a un diamètre supérieur à l'épaisseur des coupes.

Cela pourrait peut-être expliquer pourquoi VAN DER PIJL (1934), opérant le dénombrement de l'*Eugenia jambosa* à ce stade, a attribué à cette espèce

un nombre haploïde $n = 14$ alors qu'il comptait 12 et 51 chromosomes sur des plaques métaphasiques somatiques.

Les bivalents ainsi formés prennent une forme ovoïde et se disposent dans le plan équatorial après la disparition, très rapide semble-t-il, de la membrane et du nucléole. Ils sont très serrés ce qui rend particulièrement difficile leur dénombrement. Ils ne sont d'ailleurs que rarement disposés en un seul plan comme on peut l'observer sur des vues latérales.

Au début de l'anaphase, les bivalents se disjointent ; un mince filament chromatique les réunit encore un moment, leur donnant un aspect en haltère. Au cours de leur ascension vers les pôles, les chromosomes semblent tirés en avant, car ils deviennent fusiformes ; leur diamètre diminue notablement. Ils sont tassés les uns contre les autres et il est alors impossible de les dénombrer.

Puis il se reforme une membrane nucléaire ainsi qu'un nucléole d'ailleurs de très petite taille (il y en a parfois deux mais ils se fusionnent alors presque aussitôt). Les chromosomes, plaqués contre la membrane, conservent leur forme sphérique. Ils sont très chromophiles et leur taille est fortement supérieure à celle des chromocentres. On ne peut que rarement en compter plus de neuf.

Pendant l'interphase, qui doit être de bien courte durée, les chromosomes persistent dans le noyau. En fait, cette période de transition est difficile à délimiter car il semble que la deuxième division débute presque aussitôt. On peut noter que ni le noyau dans son ensemble ni les chromosomes ne paraissent subir de modifications importantes pendant la prophase II. En particulier les noyaux, qui sont de petite taille, ne grossissent pas comme on l'observe habituellement à ce stade. Les chromosomes prennent un contour moins net et on peut voir à ce moment qu'ils ont une nature double. Puis les deux membranes et les deux nucléoles disparaissent et les chromosomes gagnent le plan équatorial. Les plaques métaphasiques ont un diamètre nettement inférieur à celui des plaques de la division hétérotypique ; les chromosomes sont également beaucoup plus petits qu'à la métaphase I puisqu'ils ne dépassent pas $0,5 \mu$. Les deux fuseaux sont parfois situés dans un même plan et ils sont parallèles, mais le plus souvent ils se trouvent dans des plan perpendiculaires, de telle sorte qu'on ne distinguera que trois des quatre noyaux télophasiques. Toutefois cette disposition se régularisera lors de la formation des tétrades car, alors, les quatre noyaux sont toujours en disposition cruciée. D'ailleurs, il peut ne pas exister un synchronisme parfait entre les deux noyaux-fils : l'un est parfois en fin d'anaphase tandis que l'autre est encore en métaphase.

Au cours de la télophase II, les quatre noyaux de la tétrade reprennent une structure aréolée euchromocentrique. Les chromocentres ne dépassent pas $0,3$ à $0,4 \mu$ de diamètre ; l'un d'eux, voisin du nucléole, est plus gros que les autres. Il y a un, parfois deux nucléoles. Ces noyaux sont très petits ; c'est seulement pendant l'interphase suivant cette deuxième division qu'ils vont reprendre une taille normale.

Nous n'avons pas pu suivre la formation des grains de pollen, les boutons floraux fixés s'étant révélés trop jeunes.

B. FIGURES ANORMALES

On observe à l'anaphase I les mêmes figures qu'au cours de la mitose : il s'agit soit de chromosomes précurseurs soit de chromosomes retardataires. On peut même parfois distinguer un pont entre les deux lots de chromosomes anaphasiques. Ici, il semble qu'il s'agisse bien d'une anomalie car nous avons pu discerner à la télophase un corps Feulgen positif demeuré dans le plan équatorial. Cette exclusion d'un (ou deux ?) chromosomes pourrait provenir soit d'une disjonction d'un bivalent due à l'absence de terminalisation d'un chiasma à la diacinèse, soit d'un mauvais fonctionnement du fuseau. Il conviendrait sans doute de pouvoir faire une analyse du pollen ; si l'exclusion des chromosomes lors de la télophase I se révélait courante, on devrait en effet trouver un nombre constant de grains de pollen avortés.

Il ne nous a pas été possible malheureusement d'étudier plus avant ces phénomènes.

C. L'ASSISE TAPÉTALE

Elle est formée d'une seule assise de cellules. Comme celles du massif de cellules-mères, celles-ci vont rapidement se décoller de l'enveloppe externe et se séparer les unes des autres mais sans changer de position. Si elles possèdent chacune à l'origine un seul noyau, celui-ci va se diviser dès le début de la prophase hétérotypique. Cette mitose est une mitose normale (3) mais elle présente quelques particularités qui la rendent fréquemment aberrante :

1) Au cours de la prophase, les filaments chromosomiques sont beaucoup plus épais que dans les autres mitoses.

2) A la métaphase, après une rétraction très poussée de ces filaments, les chromosomes ont l'aspect globuleux des bivalents observés lors de la méiose.

3) Les plaques métaphasiques présentent un nombre variable de chromosomes ; nous en avons compté tantôt 11, tantôt 22, tantôt plus de 22.

De plus, il faut noter que cette division du noyau n'est pas suivie d'une division cellulaire. Comme c'est le cas général chez les Angiospermes, les cellules du tapis possèdent ainsi typiquement deux noyaux ; ceux-ci sont généralement serrés l'un contre l'autre mais parfois ils se fusionnent ultérieurement pour donner un seul noyau de volume double et de forme variable.

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Nous avons compté les chromosomes de 19 espèces de Myrtacées ; 17 de ces dénombrements sont nouveaux. Ces espèces appartiennent à 10 genres se répartissant dans deux tribus et six sous-tribus (voir tableau annexe).

(3) En effet, nous n'avons jamais pu mettre en évidence de phénomène d'endomitose comme cela se produit dans les cellules du tapis chez les représentants de certaines familles.

1. — DISCUSSION DES RÉSULTATS CARYOLOGIQUES

1. LA STRUCTURE NUCLÉAIRE

Les noyaux de toutes les espèces étudiées ont une structure du type aréticulé euchromocentrique. En effet, nous n'avons jamais pu observer les réseaux décrits par GOSSELIN (*loc. cit.*). On peut noter ici l'absence de variation que l'on rencontrera sans cesse dans cette étude.

Le nombre des chromocentres et leurs dimensions ne varient guère eux-mêmes d'une espèce à l'autre. Tout au plus peut-on observer que ce nombre est proportionnel à celui des chromosomes quoique lui étant toujours inférieur.

Par ailleurs, nous avons vu, comme l'avait noté EICHHORN chez le Lupin (1919), qu'après la réaction de Feulgen « le suc nucléaire prend une teinte rose-pâle, indice, pense-t-on, de la présence de chromatine mélangée à l'enchylème ». Cette coloration apparaît à l'interphase pour disparaître progressivement au cours de la prophase. Il est évident que ce mouvement de chromatine est lié à l'évolution des chromosomes. On peut toutefois se demander sous quelle forme elle se présente dans le noyau interphasique. On pourrait admettre, comme semble l'indiquer l'absence apparente de structure, qu'elle est simplement combinée à l'enchylème. Cependant, il est possible que l'on se trouve en présence d'une structure semi-réticulée dans laquelle les mailles du réticulum soient suffisamment petites pour qu'un microscope optique ne permette pas de les mettre en évidence. Cette structure établirait alors la transition entre le type semi-réticulé et le type aréticulé « vrai ».

En fait, on se trouve limité ici par le grossissement maximum des microscopes optiques. Le microscope électronique paraît inutilisable pour ce genre d'étude, parce que, au contraire, il grossit trop; il conviendrait de pouvoir disposer d'un appareil de grossissement intermédiaire.

On pourrait alors se demander si le type nucléaire aréticulé existe réellement. Le fait que l'enchylème d'un tel noyau nous apparaisse optiquement vide ne signifie pas nécessairement qu'il est strictement aréticulé. Peut-être serait-il possible, grâce à cet appareil, de savoir si, en définitive, les noyaux ne sont pas tous bâtis de la même manière, ne différant entre eux que par les dimensions du réticulum. P. DANGEARD (1937, 1941, 1942) a déjà mentionné la possibilité de l'existence d'un tel réseau. Par contre, Mlle DELAY (*loc. cit.*) ne pense pas que « leur longueur (il s'agit des filaments prophasiques) soit assez grande pour permettre la formation d'un réseau ». Or nous avons vu que ces filaments sont parfois relativement très longs.

2. LES CHROMOSOMES

Les chromosomes somatiques de toutes les espèces étudiées sont petits: leur longueur est généralement comprise entre 0,8 et 1,5 μ , certains étant même plus courts. Il n'existe que deux exceptions: chez l'*Angophora suber-*

lutina et l'*Eucalyptus melliodora*, les chromosomes, bien que courts, ont une taille sensiblement supérieure : certains atteignent près de $2,5 \mu$. Ce phénomène est encore plus net si l'on calcule les longueurs moyennes : $1,3 \mu$ chez le premier et $1,6 \mu$ chez le second alors qu'elle n'est que d'environ $0,85 \mu$ chez les autres espèces. Ces valeurs sont comparables à celles que l'on peut déduire de l'observation des idiogrammes établis par Mlle RUGGERI (1961) chez 26 espèces d'*Eucalyptus* et à celles données par SUGIURA (1936) pour l'*Eucalyptus globulus* et l'*E. citriodora*. La même différence existe en ce qui concerne l'épaisseur des chromosomes : elle est un peu plus grande chez ceux des *Eucalyptinae*. On voit que cette sous-tribu se singularise par rapport à l'ensemble de la famille.

La forme des chromosomes est également très constante : le plus souvent ce sont des bâtonnets droits ou arqués. Leur chromaticité est généralement bonne mais la position du centromère n'est que rarement visible. En règle générale, les chromosomes sont serrés les uns contre les autres dans les plaques métaphasiques. Il ne semble pas que les facteurs climatiques (température, lumière...) en soient responsables, car nous avons observé ce fait quelle que soit la date de nos fixations (de septembre à mai). Deux types de facteurs pourraient intervenir :

a) Des facteurs externes, en particulier la nature du sol,

b) Des facteurs internes : cette cohésion des chromosomes est peut-être à mettre en parallèle avec la constance du nombre chromosomique (voir plus loin).

3. LA MILOSE

Sa seule particularité nous semble être l'existence chez toutes les espèces étudiées d'une prémétaphase typique durant laquelle :

1) le nucléole persiste alors que la membrane a disparu ;

2) les chromosomes se contractent considérablement ;

3) ceux-ci s'agglutinent autour du nucléole.

La constance de ce troisième caractère dans toute la famille est peut-être à rapprocher du tassement des chromosomes métaphasiques. Celui-ci donnerait ainsi une cohésion plus grande au génome ; de fait, on n'a jamais trouvé avec certitude d'aneuploïde à $2n = 20$, ni chez les *Leptospermeae*, ni chez les *Myrteae* (4). Les *Chamaelaucieae*, présentant par contre une série où on peut suivre la réduction $n = 11, 9, 8, 7$ et 6 , ne devraient donc pas présenter ce phénomène ; l'observation de plaques métaphasiques et de la prophase chez des espèces de cette tribu pourrait vraisemblablement permettre de vérifier cette hypothèse.

Les seuls aneuploïdes rencontrés ici, ils sont d'ailleurs relativement rares, possèdent un nombre diploïde $2n = 21$. Les deux chromosomes supplémentaires proviennent sans doute de ruptures au niveau de la région centromérique.

(4) Ce nombre, attribué par SUGIURA (1936) à l'*Eucalyptus citriodora* et à l'*E. globulus*, n'a pas été confirmé par les études ultérieures (respectivement SMITH-WHITE 1948 et Mc AULAY, CRUTCHSHANK et BRETT 1936).

4. FIGURES ANORMALES DE LA MITOSE

Nous avons vu qu'elles se rattachaient à deux types :

— soit qu'un ou plusieurs chromosomes partent en avance au début de l'anaphase ;

— soit qu'il s'agisse, au contraire, de chromosomes retardataires.

Il faut noter qu'on observe ces figures chez toutes les espèces, quel que soit le nombre chromosomique ; en particulier, on les retrouve chez les aneuploïdes.

Nous nous gardons d'employer le terme d'anomalie pour décrire de tels faits. En effet, on considère souvent ces images comme des irrégularités parce que la montée des chromosomes lors de l'anaphase n'est pas d'un synchronisme parfait. Mais rien ne nous prouve qu'il en soit toujours ainsi. Le critère d'une anomalie ne doit pas être établi en vertu d'un *fonctionnement* que nous voyons d'ailleurs fort mal puisqu'il s'agit d'un matériel fixé, mais bien en fonction d'un résultat observable. Il est certain qu'on pourrait parler d'anomalie sans que puisse subsister l'ombre d'un doute si, lors de métaphase, chez une espèce possédant normalement 22 chromosomes, on observait autant de plaques à 21 qu'à 23 chromosomes. Or ce travail statistique nous semble très difficile à effectuer en une matière où la part d'interprétation personnelle demeure importante et où surtout les méthodes utilisées se prêtent peu à cette étude.

Il faut d'ailleurs remarquer que ces figures dites anormales doivent exister chez de nombreuses familles autres que les Myrtacées. Elles sont même parfois si fréquentes que ce sont les images normales qui pourraient faire figure d'anomalies !

En fait, une seule méthode nous paraît adaptée à cette étude : l'observation *in vivo*. En effet, elle seule pourrait nous permettre de suivre réellement l'évolution des chromosomes et donc de voir si le manque de synchronisme lors de l'anaphase provoque ou non une exclusion de chromosome ou, au contraire, l'apport d'un chromosome supplémentaire.

Il conviendrait par ailleurs de voir si les mêmes observations peuvent être faites sur du matériel prélevé non sur des plantes cultivées mais sur des espèces se développant dans la nature. L'influence du sol pourrait en effet ne pas être négligeable. Nous n'avons pu aborder ici ces problèmes.

5. LA MÉIOSE

Nous ne discuterons que quelques points précis, sans insister sur ce qui est classique.

1° La fusion des deux chromocentres paranucléolaires nous indique que les filaments qui s'apparient lors du relèvement du peloton synizésique sont les chromosomes. Ils sont alors presque complètement déspiralisés car s'il reste encore quelques chromocentres, les rubans sont très décolorés.

S'il en est ainsi, comment peut-on interpréter les modifications d'aspect de ces chromosomes après la deuxième contraction ? Il est probable, comme

l'indique leur différence de longueur, que la rétraction qui conduira à la formation des gémis est alors déjà très fortement entamée. C'est-à-dire que la respiralisation a débuté pendant cette deuxième contraction. Toutefois, cette explication nous semble insuffisante.

Sans doute se produit-il alors un dédoublement des chromosomes correspondant au classique stade diplotène. Nous n'avons jamais pu l'observer car le matériel utilisé était trop petit. Chaque chromosome serait alors constitué par deux chromatides, ce qui expliquerait l'augmentation considérable de diamètre et de chromaticité des chromosomes à ce moment.

2° On doit donc attribuer à la première division un rôle prépondérant. L'interphase et la prophase II sont, nous l'avons vu, de très courte durée. Elles sont en quelque sorte escamotées. C'est que, si la structure double des chromosomes n'apparaît qu'alors, cette dualité existait dès la prophase hétérotypique. La deuxième division ne fait ainsi que répartir en quatre noyaux des éléments déjà entièrement formés au cours de la première division. On ne saurait donc comparer la division homéotypique à une quelconque mitose.

3° Si on compare la description de la méiose chez les *Leptospermeae* donnée par Mc AULAY et CRUICKSHANK (*loc. cit.*) et par SMITH-WHITE (*id.*) avec ce que nous avons observé chez l'*Eugenia costata*, on doit noter trois différences essentielles :

a) Nous n'avons jamais retrouvé le stade « saucer » caractéristique de la prophase II chez un grand nombre d'espèces de cette tribu. Mc AULAY et CRUICKSHANK le décrivent de la façon suivante ; « The later stage are characterized by a movement of the chromosomes in each nucleus towards the sister nucleus, culminating in their arrangement on the nuclear boundaries as two saucer-shaped distributions, the convex faces being toward each other. » Au contraire, nous avons noté que chez l'*Eugenia costata*, les chromosomes restent répartis contre la totalité de la membrane nucléaire durant la prophase II.

Il est possible que ce stade soit caractéristique, sinon de l'ensemble de la tribu des *Leptospermeae*, du moins de certaines de ses sous-tribus. SMITH-WHITE remarque qu'on le rencontre surtout chez les genres *Eucalyptus*, et *Angophora*, moins nettement dans le genre *Tristania*, mais jamais ni chez *Leptospermum* ni chez *Backhousia*. De nouvelles recherches chez d'autres espèces aussi bien de *Leptospermeae* que de *Myrteae* pourraient préciser si ce phénomène a une importance taxinomique.

b) Nous n'avons, de même, jamais rencontré de recombinaisons de bivalents lors de la métaphase I, comme l'avaient noté les mêmes auteurs. Toutefois, les bivalents sont si rapprochés chez l'*Eugenia costata* que l'on ne peut affirmer d'une manière certaine que de telles associations n'existent pas chez cette espèce.

c) Ces auteurs n'avaient pas décrit la deuxième contraction que nous avons notée ici. Cependant, sa durée est si brève qu'elle peut passer inaperçue et on peut se demander si, en fait, sa présence n'est pas constante.

11. — DISCUSSION TAXINOMIQUE

Sur les 19 espèces de Myrtacées dont nous avons compté les chromosomes :

- 1) quatorze ont un nombre diploïde $2n = 22$;
- 2) une seule possède 24 chromosomes ;
- 3) trois sont polyploïdes et présentent 44 ou 88 chromosomes ;
- 4) une est triploïde avec $2n = 33$.

La grande majorité de ces espèces ont donc le même équipement chromosomique. La fréquence du nombre $2n = 22$ à travers la famille (5) est une des caractéristiques essentielles de cette dernière. En outre, les polyploïdes sont tous des eupolyploïdes, ce qui confirme que le seul nombre de base de la famille est actuellement $x = 11$. Si l'on suit la nomenclature proposée par S. et G. MANGENOT (1962), on dira qu'il s'agit d'un « nombre de base dérivé », le nombre original ayant peut-être été 6. En effet, ce chiffre a été avancé par SMITH-WHITE (1950) à la suite de l'observation d'associations secondaires de bivalents à la métaphase I de la microsporogénèse chez diverses Myrtacées et de la découverte de *Chamaelaucieae* présentant un nombre haploïde $n = 6$.

1. CONSTANCE DU NOMBRE CHROMOSOMIQUE

Si on considère l'ensemble des dénombrements effectués dans les deux tribus des *Leptospermeae* et des *Myrteae*, on voit que nos résultats ne font que vérifier la constatation faite par ATCHISON (*loc. cit.*), puis renforcée par les recherches de SMITH-WHITE, de la constance du nombre haploïde $n = 11$. En effet, sur les 152 espèces de ces deux tribus dont les chromosomes ont été comptés, 133 possèdent ce nombre.

On a souvent suggéré que les plantes ligneuses présentaient une stabilité plus grande de leurs nombres chromosomiques que les plantes herbacées. Les Myrtacées pourraient fournir une preuve supplémentaire à cette hypothèse. Toutefois, il faut remarquer que, du seul point de vue caryologique, cette famille se trouve isolée dans l'ordre des Myrtales dont elle est pourtant morphologiquement le type. Comment expliquer, en effet, que des familles aussi voisines des Myrtacées par de nombreux caractères que le sont les Lécythidacées ou les Mélastomacées présentent des nombres chromosomiques variables ? Chez les premières on a trouvé un nombre haploïde $n = 13, 16, 17$ et 18 ; chez les secondes il est encore plus diversifié puisqu'on a compté successivement $n = 7, 9, 10, 12, 15, 16$ et 17 (6). Le seul fait d'être des plantes ligneuses nous semble donc insuffisant à expliquer la constance de ce nombre.

(5) Compte non tenu des *Chamaelaucieae*, qui n'ont pas été étudiées ici et qui montrent des nombres chromosomiques haploïdes variables.

(6) Relativement peu d'espèces ont été dénombrées dans ces 2 familles. Il est possible que des études ultérieures permettent d'augmenter encore la liste de ces valeurs.

Sans doute exprime-t-elle une stabilité très grande de la famille elle-même ? Si l'on admet que le nombre de base originel a pu être 6, les archétypes auraient disparu et seules auraient pu subsister les espèces dérivées présentant une formule chromosomique du type de celle existant chez les Myrtacées actuelles. Celles-ci seraient donc parfaitement adaptées aux conditions dans lesquelles elles vivent (7).

L'existence d'un seul nombre de base tendrait à prouver, par ailleurs, l'origine monophylétique de la famille. Cette hypothèse se trouve renforcée par les données paléontologiques : les plus anciennes Myrtacées fossiles découvertes ont d'abord été décrites comme des ancêtres des *Eucalyptus*. En fait, BERRY (1915) a montré qu'il n'y a pas un seul de ces fossiles qui ne montre des traits caractéristiques d'*Eugenia* ou de *Myrcia*. Si donc ces ancêtres réunissent des caractères séparés chez les *Leptospermeae* et les *Myrteae* actuelles, c'est peut-être qu'à l'époque la souche primitive n'avait pas encore donné naissance à ces deux branches ou tout au moins que les espèces qui la constituaient n'avaient pas encore disparu.

D'autre part, le cas des Myrtacées souligne la limite d'utilisation des nombres chromosomiques dans une étude taxinomique. Il est certain que leur manque de variation, tout en soulignant l'homogénéité de la famille, interdit toute tentative d'interprétation : si du point de vue morphologique on peut subdiviser ces tribus en de nombreuses sous-tribus, ces coupures ne peuvent pas être appréciées ici.

Par contre, nos observations nous autorisent à discuter quelques points de la phylogénie de la famille. Nous nous référerons aux travaux de ANDREWS dont nous résumerons les vues dans le schéma p. 114 ; nous y ajouterons les nombres chromosomiques haploïdes trouvés dans chacune des sous-tribus.

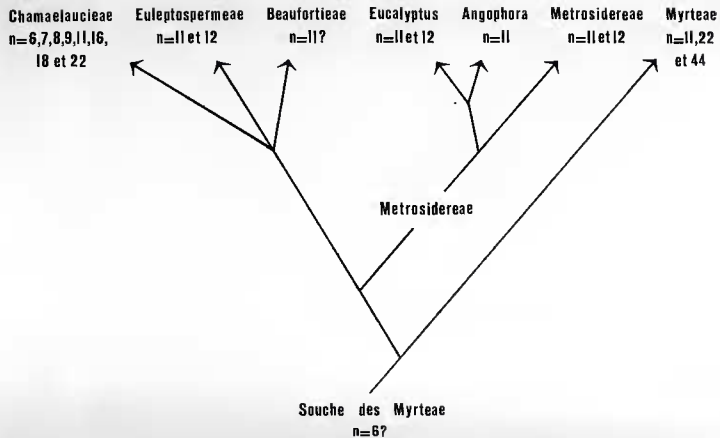
Deux points nous intéressent particulièrement dans ce schéma :

1) Les *Myrteae* sont les plus anciennes des Myrtacées. ANDREWS a émis cette hypothèse en estimant que des genres tels que *Eugenia* et *Myrtus* semblent être les plus proches par leurs caractères morphologiques des types qu'il considère comme ancestraux. Les données paléogéographiques montrent, par ailleurs, que le climat doux et humide du Crétacé a rendu possible une large répartition de ces genres qui seraient ainsi devenus cosmopolites ; ils auraient pu, en l'absence de difficultés, conserver la pureté des types déjà solidement établis.

2) La sous-tribu des *Eucalyptinae* est, sinon la plus récente, du moins très jeune. Elle proviendrait, selon ANDREWS, des *Metrosidereae* dont elle se serait écartée à une date postérieure à la séparation de l'Australie d'avec l'Asie.

Nous pourrions discuter de ces deux points en nous appuyant sur la polyploidie.

(7) A l'exception, sans doute, du genre *Angophora* qui n'est plus représenté que par 4 espèces. Comme le soulignait ANDREWS (*loc. cit.*), ce genre a dû être beaucoup plus diversifié mais il serait en voie de disparition car il est mal adapté au climat chaud de l'est australien. En particulier, l'existence de feuilles opposées et sessiles serait une raison de son développement limité.



2. LA POLYPLOÏDIE

a) Chez le *Kunzea peduncularis*.

Cette espèce possède 44 chromosomes dont deux présentent un satellite. Si nous admettons l'idée formulée par GOSSELIN (1946) que « les satellites sont multipliés dans la même proportion que le degré de polyploïdie », nous pouvons considérer que cette espèce n'est pas autotétraploïde mais qu'elle est plutôt un tétraploïde hybride issu du croisement d'une espèce diploïde pourvue de chromosomes à satellites et d'une espèce qui n'en posséderait pas. Cela confirmerait l'importance de l'hybridisme dans la formation de nouvelles espèces. Or l'apparition d'hybrides a été fréquemment signalée dans l'ensemble de la famille (8).

Il en est peut-être de même chez le *Baeckea virgata*, mais ici les seuls résultats caryologiques ne nous permettent pas de le dire avec quelque présomption car les chromosomes sont morphologiquement très semblables.

b) Chez les *Psidium cerasoides* et *montanum*.

Les trois *Psidium* étudiés avant ce travail possèdent 88 chromosomes. Il s'agit du *P. cattleianum* Sabine, de sa variété *lucidum* et du *P. variable* Berg. ATCHISON avait mentionné que celui-ci n'était probablement qu'une variété horticole du *P. cattleianum*. D'ailleurs il a été placé en synonymie avec lui par certains. Sur les dessins de plaques métaphasiques somatiques du *P. cattleianum* et de sa var. *lucidum* que donne cet auteur, on peut voir que cette dernière se différencie au moins par la présence de deux chromosomes satellifères. Par contre, il ne donne pas de figure pour le *P. variable*, ce qui ne permet pas de trancher ce problème.

On pourrait admettre que le *P. cerasoides* serait dans le même cas si on se base sur le seul critère caryologique : il s'agirait soit d'une variété du *P. cattleianum* soit de cette espèce elle-même (9).

La première description du *P. cattleianum* donnée en 1822 manque tellement de précision (il s'agit en fait d'une comparaison avec le *P. montanum* et non d'une véritable diagnose) qu'on a sans doute défini de nouvelles espèces là où existaient tout au plus des variétés d'une seule et même espèce.

Nous n'avons pu disposer que d'un pied du *Psidium montanum*. Il conviendrait sans doute de reprendre l'étude de ses chromosomes somatiques. En effet, nous entrevoyons deux possibilités :

1. L'échantillon examiné n'est qu'une curiosité due à un accident de méiose et le chiffre 33 que nous suggérons n'est pas représentatif de l'espèce toute entière. Celle-ci aurait alors un nombre diploïde de 22 chromosomes.

(8) En particulier, LAWSON (1930) se base sur le haut degré de stérilité du pollen et des graines chez les *Eucalyptus* pour soutenir cette thèse (cité par SMITH-WHITE, 1942).

(9) Le dessin du *P. cerasoides* que nous publions diffère par de nombreux petits détails de celui du *P. cattleianum*. Il convient, toutefois, de se montrer prudent car il s'agit de chromosomes très petits et les méthodes de fixation, de coloration et d'observation ne sont pas les mêmes que celles employées par ATCHISON.

On se trouverait ainsi en face du même cas que celui du *P. guajava* qui est à $2n = 22$, mais dont KUMAR et RANADE ont pu isoler une variété à 33 chromosomes.

2. Il se pourrait aussi qu'il s'agisse du résultat d'une hybridation entre deux espèces à 22 chromosomes. En effet, on a parfois observé que, dans la descendance de tels hybrides, les triploïdes issus d'un croisement en retour sont plus stables que les tétraploïdes.

Seule l'observation d'autres spécimens du *P. montanum*, et particulièrement l'étude de leur microsporogénèse, permettrait peut-être d'établir avec précision le nombre chromosomique de cette espèce.

Les recherches que nous suggérons montreraient peut-être, comme nous sommes porté à le croire, qu'il existe deux groupes de *Psidium* : l'un à 22 chromosomes, l'autre à 88. Or la différence essentielle existant entre ces espèces concerne la taille des fruits. Il n'est pas impossible, d'ailleurs, que l'on réussisse à établir une relation quantitative entre celle-ci et la formule chromosomique (10). La découverte d'espèces à 44 ou 66 chromosomes faciliterait cette étude.

c) Dans l'ensemble des *Myrteae*.

Si on considère l'ensemble de la tribu des *Myrteae*, on remarque que le nombre des polyploïdes est relativement très élevé : au moins 8 espèces sur 23 dont les chromosomes ont été comptés. Sans doute ce dernier nombre est-il trop faible pour qu'on puisse en tirer des conclusions définitives. De nouvelles études seraient nécessaires sur des genres aussi vastes que *Myrtus*, *Psidium*, *Jambosa*, *Syzygium* et surtout *Eugenia*. Si ce point était ainsi confirmé, ce pourcentage élevé de polyploïdes apporterait un argument à l'hypothèse d'ANDREWS qui admet que cette tribu est la plus ancienne de la famille. En effet, on peut considérer avec S. et G. MANGENOT (1962) qu'« une flore comprend d'autant plus d'éléments polyploïdes qu'elle est plus ancienne ».

Ces recherches pourraient permettre, par ailleurs, de préciser un point demeuré obscur : selon les régions, les auteurs considèrent, en effet, que les genres *Eugenia*, *Jambosa* et *Syzygium* constituent trois genres différents ou, au contraire, un seul genre.

3. PLACE DES EUCALYPTINAE

Cette sous-tribu semble se singulariser :

- 1) par la taille des chromosomes ;
- 2) par l'absence totale de polyploïdes (aucune espèce ne l'est sur les 73 étudiées).

Ce deuxième fait, par opposition aux *Myrteae*, prouverait l'origine relativement récente de cette sous-tribu, ce qui confirmerait également les vues

(10) Les Goyaves ayant un intérêt économique, un tel rapport pourrait avoir une importance dans l'établissement de nouvelles races.

d'ANDREWS. Toutefois il faut remarquer que la polyploïdie ne peut être considérée comme un critère d'ancienneté que dans la mesure où la lignée intéressée présente une certaine aptitude à la polyploïdisation.

4. PLACE DES BEAUFORTIEAE

Nous ne discuterons pas de la place que l'on peut assigner aux *Chamaelaucieae*, n'ayant pu disposer d'espèces de cette tribu. Rappelons seulement que SMITH-WHITE la considère comme très récente, conformément à l'opinion exprimée par ANDREWS ; il estime, en effet, que les nombres 6, 7, 8 et 9 trouvés chez ces espèces sont obtenus par réduction à partir du génome 11.

Un point demeurerait à préciser : ANDREWS établit une sorte de parallélisme entre l'apparition des *Chamaelaucieae* et celle des *Beaufortieae* (11). Or les chromosomes d'une seule espèce de cette sous-tribu ont été dénombrés jusqu'à présent. Là aussi, de nouvelles recherches seraient nécessaires pour la confirmation ou l'infirmité de cette hypothèse. En effet, si celle-ci était exacte, on devrait retrouver chez les *Beaufortieae* une série de nombres chromosomiques comparables à celle que SMITH-WHITE a mise en évidence chez les *Chamaelaucieae*.

Au total, il semble que les Myrtacées représentent une réussite car cette apparente absence d'évolution ne peut nullement être regardée comme une stagnation si l'on considère le nombre important des espèces que comprend la famille. D'ailleurs, le renouvellement constant des espèces serait assuré par un hybridisme important.

CONCLUSIONS

1. — Au cours de nos recherches, nous avons déterminé le nombre chromosomique de 19 espèces de Myrtacées ; 17 de ces dénombrements sont nouveaux. Ils concernent : *Baeckea virgata* 44, *Callistemon salignus* var. *viridiflorus* 22, *Kunzea peduncularis* 44, *Melaleuca genistifolia* 22, *Melaleuca microphylla* 22, *Angophora subvelutina* 22, *Eucalyptus melliodora* 22, *Metrosideros diffusa* 22, *Metrosideros tomentosa* 22, *Eugenia baruensis* 22, *Eugenia costata* 22, *Eugenia guabiju* 24, *Pimenta officinalis* 22, *Pimenta racemosa* 22, *Psidium cerasoides* 88, *Psidium montanum* 33, *Myrrhinium sarcopetalum* 22.

2. — Chez ces 19 espèces, nous avons étudié le type nucléaire et le cycle de la mitose. Nous avons vu que toutes possèdent un noyau aréolé eu-chromocentrique mais que la coloration en rose de l'enchyème par le réactif de Feulgen indique peut-être l'existence d'un très fin réticulum. La mitose, très semblable chez toutes ces espèces, se caractérise essentiellement par une prémétaphase au cours de laquelle les chromosomes s'agglutinent plus ou moins autour du nucléole et se rétractent considérablement.

(11) ENGLER leur donne le nom de *Calothamninae*.

3. — Les chromosomes sont toujours de très petite taille (0,8 à 1,5 μ de longueur pour une épaisseur d'environ 0,3 μ). Ceux des espèces de la sous-tribu des *Eucalyptinae* sont toutefois plus grands, atteignant parfois 2,5 μ .

Ces chromosomes sont toujours étroitement accolés dans les plaques métaphasiques. Nous pensons que cela a peut-être contribué à donner une plus grande stabilité à l'équipement chromosomique.

4. — Nous avons pu discerner deux contractions au cours de la prophase hétérotypique lors de la microsporogénèse chez l'*Eugenia costata* : la première correspond à l'appariement des chromosomes ; c'est au cours de la seconde que débute leur respiration et que s'effectue peut-être leur dédoublement.

5. — Au cours d'une rapide discussion, nous avons estimé que si l'uniformité presque totale du nombre chromosomique dans la famille se prête peu aux interprétations taxinomiques, il est possible de préciser quelques points :

a) Seul le nombre de base $x = 11$ semble exister ce qui confirme les résultats énoncés par d'autres caryologistes ; ce fait traduit la stabilité de la famille depuis une époque très reculée et les liens étroits qui unissent ses différentes tribus. Cette homogénéité est sans doute due, du moins en partie, à ce qu'il s'agit de plantes toutes ligneuses. D'autre part, elle tendrait à prouver l'origine monophylétique de la famille.

b) La fréquence de polyploïdes dans la tribu des *Myrteae* confirmerait que celle-ci est probablement à l'origine de la famille alors que leur absence totale dans la sous-tribu des *Eucalyptinae* montrerait que les *Eucalyptus* et les *Angophora* sont apparus beaucoup plus récemment.

A de nombreuses reprises, nous avons eu l'occasion de poser des points d'interrogation et nous avons essayé de schématiser un certain nombre de problèmes qui restent à résoudre. En effet, il ne nous a pas été possible, et nous le regrettons, d'aborder ici ces questions malgré tout l'intérêt qu'elles nous semblent présenter.

LISTE DES NOMBRES CHROMOSOMIQUES CONNUS
CHEZ LES MYRTACÉES

	<i>n</i>	<i>2n</i>	Auteurs
Sous-famille I : MYRTOIDEAE.			
Tribu des Myrtene.			
Sous-tribu 1 : ORTHOSTEMONINAE.			
<i>Feijoa sellowiana</i> Berg.		22	BOWDEN 1945
Sous-tribu 2 : MYRTINAE.			
<i>Myrtus communis</i> L.	11		GRECO 1929
	11		ROY & JHA 1962
		22	MOUSSEL
— <i>Nivellei</i> Batt. et Trab.	11		QUÉZEL 1955
<i>Myrrhinium sarcopetalum</i> Lem.		22	MOUSSEL
<i>Pimenta acris</i> Kostelezki		22	JANAKI-AMMAL 1945
— <i>officinalis</i> Lindl.		22	MOUSSEL
— <i>racemosa</i> Mill.		22	MOUSSEL
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	c. 44		SMITH-WHITE 1948
		88	ATCHISON 1947
— <i>c.</i> var. <i>lucidum</i>		88	ATCHISON 1947
— <i>cerasoides</i> Cambess.		88	MOUSSEL
— <i>guajava</i> L.		22	JANAKI-AMMAL 1945
		22	ATCHISON 1947
		33	KUMAR & RANADE 1952 (12)
— <i>guajava</i> L.	21,22,30,33		D'CRUZ & RAO 1962
— <i>guajava</i> L. var. «Chinese guava»		22	ROY & JHA 1962
— <i>guajava</i> L. var. <i>typica</i>	11		ROY & JHA 1962
— <i>montanum</i> Sw.		33	MOUSSEL
— <i>variabile</i> Berg. (13)		88	ATCHISON 1947
Sous-tribu 3 : EUGENIINAE.			
<i>Eugenia baruensis</i> Jacq.		22	MOUSSEL
— <i>costata</i> Cambess.	11	22	MOUSSEL
— <i>Cuminl</i> Merril.	c. 20	42-44	VAN DER PIJL 1934
	c. 20		TJIO 1948
— <i>guabiju</i> Berg.		24	MOUSSEL
— <i>jambosa</i> Crantz	14	c.42,c.54	VAN DER PIJL 1934
		46	BHADURI & ISLAM 1949
— <i>jambos</i> L.		33,44	ROY & JHA 1962
— <i>jambolana</i> Lam.		c. 40	VAN DER PIJL 1934
		44, 46	BHADURI & ISLAM 1949
— <i>jambolana</i> (cultivated var.)		55	ROY & JHA 1962
— (wild var.)		33	ROY & JHA 1962
— <i>japonica</i> Lam.	21-22		VAN DER PIJL 1934
		33	ROY & JHA 1962
— <i>Luehmannii</i> F. Muell.	22		SMITH-WHITE 1948
— <i>malaccensis</i> L.	11		VAN DER PIJL 1934
— <i>Michellii</i> Lam. = <i>uniflora</i> Berg.		22	BHADURI & ISLAM 1949
— <i>myrtifolia</i> Sims.	22		SMITH-WHITE 1948
— <i>operculata</i> Roxb.	11		NANDA 1962
— <i>Smithii</i> Poir.	22		SMITH-WHITE 1948

(12) Guava « Lucknow 49 », seedless variety.

(13) Probablement var. de *Psidium cattleianum* (note de ATCHISON).

	<u>n</u>	<u>2n</u>	<u>Auteurs</u>
Sous-famille II : LEPTOSPERMOIDEAE.			
Tribu A : Leptospermeae.			
Sous-tribu 1 : BACKHOUSINAE.			
<i>Backhousia citriodora</i> F. Muell.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>myrtifolia</i> Hook & Harv.	11		SMITH-WHITE 1948
Sous-tribu 2 : METROSIDERINAE.			
<i>Metrosideros diffusa</i> Sm.		22	MOUSSEL
— <i>polymorpha</i> Gaud.			
{ ssp. <i>glaberrima</i> Lévl.		22	SKOTTSBERG 1955
{ ssp. <i>glabrifolia</i> Lévl.		22,c.26	SKOTTSBERG 1955
{ ssp. <i>incana</i> Lévl.		24	SKOTTSBERG 1955
{ ssp. <i>potymorpha</i> Lévl.		22	SKOTTSBERG 1955
— <i>tomentosa</i> A. Rich.		22	MOUSSEL
<i>Syncarpia laurifolia</i> Ten.	11		SMITH-WHITE 1948
<i>Tristania conferta</i> R. Br.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>laurina</i> R. Br.	11		SMITH-WHITE 1948
Sous-tribu 3 : EUCALYPTINAE.			
<i>Angophora cordifolia</i> Cav.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>intermedia</i> D.C.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>lanceolata</i> Cav.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>subvetulina</i> F. Muell.		22	MOUSSEL
<i>Eucalyptus alba</i> Reinw.		22	ATCHISON 1947
— <i>albens</i> Miq.		22	KRUG & ALVES 1949
— <i>angulosa</i> Schau.		22	RUGGERI 1961
— <i>astrigens</i> Maiden		22	ATCHISON 1947
— <i>beltriana</i> F. Muell.		22	RUGGERI 1961
— <i>bicoslata</i> Maiden, Bl. & Sims.	11	22	SMITH-WHITE 1948
— <i>botryoides</i> Sm.		22	RUGGERI 1961
— <i>bridgestana</i> R. T. Baker		22	ATCHISON 1947
— <i>brockwayi</i> C. A. Gardn.		22	RUGGERI 1961
— <i>calophylla</i> R. Br.		22	RUGGERI 1961
— <i>camaldulensis</i> Schau.		22	ATCHISON 1947
— <i>cinerea</i> F. Muell.		22	RUGGERI 1961
— <i>citriodora</i> Hook.		28	HARRISON 1934
		20	SUGIURA 1936
	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>cladocalyx</i> F. Muell.		22	ATCHISON 1947
— <i>cornuta</i> Labill.		22	RUGGERI 1961
— <i>corynocalyx</i> F. Muell.		22	RUGGERI 1961
— <i>dalrympleana</i> Maiden		24	ATCHISON 1947
— <i>diversicolor</i> F. Muell.		22	RUGGERI 1961
— <i>dives</i> Schau.		22	ATCHISON 1947
— <i>elaeophora</i> F. Muell.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>fastigiata</i> Deane & Maiden		22	RUGGERI 1961
— <i>filicifolia</i> F.S.M.	11		RUGGERI 1961
— <i>f. var. Guilfoylei</i> Bail.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>flocktoniae</i> Maiden		24	RUGGERI 1961
— <i>globulus</i> Labill.		28	HARRISON 1934
		20	SUGIURA 1936
	11		MC AULAY, CRUICKSHANK BRETT 1936

	<i>n</i>	<i>2n</i>	Auteurs
<i>Eucalyptus gomphocephala</i> D.C.		22	RUGGERI 1961
— <i>goniocalyx</i> F. Muell.		22	RUGGERI 1961
— <i>gummifera</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>Gunnii</i> Hook		22	ATCHISON 1947
— <i>haemastoma</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>incrassata</i> Labill.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>Johnstoni</i> Maiden	11		MC AULAY, CRUICKSHANK & BRETT 1936
— <i>kirtoniana</i> F. Muell.		22	ATCHISON 1947
— <i>Lehmannii</i> Press.		22	RUGGERI 1961
— <i>leucoxydon</i> F. Muell.		22	RUGGERI 1961
— <i>linearis</i> Dehnh.	11		MC AULAY & CRUICKS. 1937
— <i>longifolia</i> Link. & Otto		22	ATCHISON 1947
— <i>Macarthuri</i> Deane & Maiden		22	ATCHISON 1947
— <i>maculata</i> Hook.		22	RUGGERI 1961
— <i>Maidenii</i> F. Muell.		22	ATCHISON 1947
— <i>melliodora</i> Schau.		22	RUGGERI 1961
— <i>melanophloia</i> F. Muell.		22	MOUSSEL
— <i>obliqua</i> L'Hérit.		22	RUGGERI 1961
		28	HARRISON 1934
	11		MC AULAY & CRUICKS. 1937
— <i>occidentalis</i> Endl.		22	ATCHISON 1947
— <i>ovata</i> Labill.		22	RUGGERI 1961
— <i>paniculata</i> Sm.	11		RUGGERI 1961
— <i>pauciflora</i> Sieber	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>pauvistana</i> (14)			MC AULAY & CRUICKS. 1937
— <i>polyanthemos</i> F. Muell.		22	ATCHISON 1947
— <i>pulverulenta</i> Sims.		22	RUGGERI 1961
— <i>redunca</i> Schau.		22	ATCHISON 1947
— <i>resinifera</i> Sm.		24	ATCHISON 1947
— <i>rubida</i> Deane & Maiden		22	ATCHISON 1947
— <i>rudis</i> Endl.		22	ATCHISON 1947
— <i>sideroxydon</i> Benth.	11		ATCHISON 1947
— s. var. <i>rosea</i>		22	SMITH-WHITE 1942
— <i>stalgeriana</i> F. Muell.	11		ATCHISON 1947
— <i>steedmanni</i>		22	SMITH-WHITE 1942
— <i>stuartiana</i> F. Muell.		22	ATCHISON 1947
— <i>tereticornis</i> Sm.		22	ATCHISON 1947
— <i>tetraptera</i> Turcz.	11		RUGGERI 1961
— <i>torquata</i> Luehmann		22	SMITH-WHITE 1948
— <i>Trabutii</i> Vilmorin		22	ATCHISON 1947
— <i>triantha</i> (<i>acmenioides</i>) Link.		22	RUGGERI 1961
— <i>viminialis</i> Labill.		22	ATCHISON 1947
Sous-tribu 4 : LEPTOSPERMINAE.			
<i>Agonis flexuosa</i> Schau.	11		SMITH-WHITE 1948
<i>Callistemon acuminatus</i> Cheel	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>citrinus</i>		22	JANAKI-AMMAL 1945
— <i>combognensis</i> Cheel	22,11,33/2		SMITH-WHITE 1948
— <i>horlensis</i> Cheel	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>lanceolatus</i> D.C.	11		SMITH-WHITE 1942 & 1948
— <i>lilacinus</i> Cheel	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>linearis</i> D.C.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>pachyphyllus</i> Cheel	11		SMITH-WHITE 1942
			SMITH-WHITE 1948

(14) « Sequence unknown » (note de ATCHISON).

	<i>n</i>	<i>2n</i>	Auteurs
<i>Callistemon phoeniceus</i> Lindl.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>pinifolius</i> D.C.	11,c.30/2		SMITH-WHITE 1948
— <i>rigidus</i> R. Br.	11,22		SMITH-WHITE 1942
— <i>rugulosus</i> D.C.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>salignus</i> D.C.	11		SMITH-WHITE 1948
— s. var. <i>viridiflorus</i>		22	MOUSSEL
— <i>speciosus</i> D.C.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>vtminalis</i> Sol.	22		SMITH-WHITE 1948
<i>Kunzea capitata</i> Reichb.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>corifolia</i> Reichb.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>peduncularis</i> F. Muell.		44	MOUSSEL
<i>Leprospermum arachnoideum</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>citratum</i> Chall, Cheel, Penf.	11		SMITH-WHITE 1942
— <i>flavescens</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— f. var. <i>leptophylla</i> Cheel	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>grandifolium</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>juniperinum</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>laevigatum</i> F. Muell.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>lanigerum</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>Liversidgei</i> B. & S.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>parvifolium</i> Sm.	22		SMITH-WHITE 1948
— <i>persiciflorum</i> Reichb.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>rotundifolia</i>	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>Sandersii</i> Hort.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>stellatum</i> Cav.	11		SMITH-WHITE 1948
<i>Melaleuca alternifolia</i> Cheel	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>armillaris</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>elliptica</i> Labill.	11	22	MOUSSEL
— <i>ericifolia</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>genistifolia</i> Sm.		22	SMITH-WHITE 1948
— <i>hypericifolia</i> Sm.	11		MOUSSEL
— <i>laleritia</i> Otto	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>linariifolia</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>microphylla</i> Sm.		22	SMITH-WHITE 1948
— <i>nodosa</i> Sm.	11		MOUSSEL
— <i>Smithii</i> Baker	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>stypelioides</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>thymifolia</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
Sous-tribu 5 : CALOTHAMNINAE.			
<i>Calothamnus villosus</i> R. Br.	11		SMITH-WHITE 1948
Sous-tribu 6 : BAECKEINAE.			
<i>Baeckea crenulata</i> D.C.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>densifolia</i> Sm.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>diffusa</i> Sieb.	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>diosmifolia</i> Rudge	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>lignifolia</i> Rudge	11		SMITH-WHITE 1948
— <i>virgata</i> Andr.		44	MOUSSEL
Tribu B : CHAMAELAUCLEAE (15)			
Sous-tribu 1 : EUCHAMAELAUCIEAE.			
<i>Actinodium Cunninghamii</i> Schau.	6		SMITH-WHITE 1950
<i>Chamaelaucium axillare</i> F. Muell.	11		SMITH-WHITE 1954
— <i>Drummondii</i> Meissn.	11		SMITH-WHITE 1954
— <i>uncinatum</i> Schau.	11		SMITH-WHITE 1950

(15) SMITH-WHITE et BRIGGS ayant seuls étudié cette tribu, nous présentons leurs résultats en suivant la classification qu'ils ont adoptée, celle de BENTHAM et HOOKER (loc. cit.).

	<i>n</i>	<i>2n</i>	Auteurs
<i>Darwinia biflora</i> (Cheel) B. Briggs	6		BRIGGS 1962
— <i>campostylis</i> B. Briggs		12	BRIGGS 1962
— <i>citriodora</i> Benth.	6	12	SMITH-WHITE 1950
— <i>collina</i> Sarn.	6		SMITH-WHITE 1954
— <i>diminuta</i> B. Briggs	6		BRIGGS 1962
— <i>diosmoides</i> Benth.		12	SMITH-WHITE 1954
— <i>fascicularis</i> Rudge	6	12	SMITH-WHITE 1950
— <i>f. ssp. fascicularis</i>	6		BRIGGS 1962
— <i>f. ssp. oligantha</i> Briggs	6		BRIGGS 1962
— <i>glaucophylla</i> B. Briggs	6		BRIGGS 1962
— <i>grandiflora</i> (Benth) R. T. Bak. & H. G. Sm.	6		BRIGGS 1962
— <i>hypericifolia</i> Domin.	6		SMITH-WHITE 1954
— <i>leostyla</i> Domin.	6		SMITH-WHITE 1954
— <i>leplantha</i> B. Briggs	6		BRIGGS 1962
— « <i>mesembryanthemoides</i> »	6		SMITH-WHITE 1954
— <i>micropetala</i> Benth.	7	14	SMITH-WHITE 1954
— <i>pauciflora</i> Benth.	9		SMITH-WHITE 1954
— <i>peduncularis</i> B. Briggs	6		BRIGGS 1962
— <i>procera</i> B. Briggs	6		BRIGGS 1962
— <i>speciosa</i> Benth.	6	12	SMITH-WHITE 1950
— <i>taxifolia</i> A. Cunn.	6		SMITH-WHITE 1950
— <i>l. ssp. macrolaena</i> B. Briggs	6		BRIGGS 1962
— <i>l. ssp. taxifolia</i>	6		BRIGGS 1962
— <i>l. var. biflora</i>	6		SMITH-WHITE 1950
— <i>l. var. grandiflora</i> Benth.	6		SMITH-WHITE 1950
— <i>l. var. intermedia</i>	6		SMITH-WHITE 1950
— <i>vestita</i> Benth.	9		SMITH-WHITE 1954
<i>Homoranthus Darwinioides</i>	9		SMITH-WHITE 1954
— <i>flavescens</i> A. Cunn.	9		SMITH-WHITE 1954
— <i>virgatus</i> A. Cunn.	9		SMITH-WHITE 1954
<i>Pileanthus peduncularis</i> Endl.	11		SMITH-WHITE 1954
<i>Verticordia acerosa</i> Lindl.	8		SMITH-WHITE 1954
— <i>Brownii</i> D.C.	9		SMITH-WHITE 1954
— <i>chrysantha</i> Endl.	16		SMITH-WHITE 1954
— <i>densiflora</i> Lindl.	11		SMITH-WHITE 1954
— <i>Drummondii</i> Schau.	11		SMITH-WHITE 1954
— <i>grandiflora</i> Endl.	6	12	SMITH-WHITE 1954
— <i>grandis</i> Drum.	22		SMITH-WHITE 1954
— <i>habrantha</i> Schau.	18		SMITH-WHITE 1954
— <i>Huegelii</i> Endl.	8		SMITH-WHITE 1954
— <i>insignis</i> Endl.	9		SMITH-WHITE 1954
— <i>monadelphæ</i> Turcz.	c. 18		SMITH-WHITE 1954
— <i>nitens</i> Schau.	8		SMITH-WHITE 1954
— <i>oxylepis</i> Turcz.	8		SMITH-WHITE 1954
— <i>pernigera</i> Endl.	11		SMITH-WHITE 1954
— <i>picta</i> Endl.	11		SMITH-WHITE 1954
— <i>plumosa</i> Druce	11		SMITH-WHITE 1954
<i>Verticordia Preissii</i> Schau.	8		SMITH-WHITE 1954
— <i>Roeti</i> Endl.	9		SMITH-WHITE 1954
Sous-tribu 2 : CALYTHRICEAE.			
<i>Calythrix Fraseri</i> A. Cunn.	11		SMITH-WHITE 1950
— <i>tetragona</i> Labill.	11		SMITH-WHITE 1950
Sous-tribu 3 : TRYPTOMENEAE.			
<i>Tryptomene Mitchelliana</i> F. Muell.	11		SMITH-WHITE 1950
<i>Micromyrtus microphylla</i> Benth.	11		SMITH-WHITE 1950

BIBLIOGRAPHIE

- ANDREWS (E. C.), 1913. — The development of the natural order *Myrtaceae*. *Proc. linn. Soc. New South Wales*, **38**, p. 529-568.
- ATCHISON (E.), 1947. — Chromosome numbers in the *Myrtaceae*. *Amer. J. Bot.*, **34**, p. 159-165.
- BENTHAM (G.), 1866. — *Myrtaceae* in *Flora australiensis*, III, p. 1-289. Lovell Reeve and Co édit., London.
- BHADURI (C. N.) et ISLAM (A. S.), 1949. — *Proc. 36 th Indian. Sc. Congr.*, pt 3, p. 139 (16).
- BOWDEN (W. M.), 1940. — Diploidy, Polyploidy and winter hardiness relationships. *Amer. J. Bot.*, **27**, p. 357.
- 1945. — A list of chromosome numbers in higher Plants. I : *Acanthaceae* to *Myrtaceae*. *Ibid.*, **32**, p. 81-91.
- BRIGGS (B. G.), 1962. — The New South Wales species of *Darwinia*. *Contrib. N. S.W. Nat. Herb.*, **3**, p. 129-159.
- DARLINGTON (C. D.) & WYLIE (A. P.), 1955. — Chromosome Atlas of flowering plants. Allen and Unwin, édit., London.
- D'CRUZ (R.) & RAO (G. B.), 1962. — Cytogenetic studies in two guava aneuploids. *Jour. Ind. Bot. Soc.*, **41**, p. 316-321.
- DELAY (Mlle C.), 1946-1948. — Recherches sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanérogames. *Rev. Cytol. et Cytophysiol. végét.*, **8**, p. 169-222, et **10**, p. 103-228.
- EICHHORN (A.), 1949. — Caryologie du *Lupinus Tassiliensis*. *Rev. Cytol. et Biol. végét.*, **11**, p. 333-350.
- 1950. — Étude caryologique de deux *Cymbalaria*. *Rev. générale de Bot.*, **57**, p. 209-234.
- 1952. — Caryologie du genre *Linaria*. *Rev. Cytol. et Biol. végét.*, **23**, p. 117-145.
- EMBERGER (L.), 1960. — Les végétaux vasculaires in CHADEFAUD (M.) et EMBERGER (L.) : *Traité de Botanique*, t. 2, fasc. 2. Masson et Cie édit., Paris.
- GOSSELIN (L. A.), 1947-1948. — Étude des caractères morphologiques des noyaux interphasiques et quiescents chez les végétaux. *Rev. d'Oka*, **21** et **22**, n° 1, p. 7-280.
- 1946. — Les satellites chez les végétaux. *Rev. d'Oka*, **20**, n° 2 et 3.
- GRECO (Mlle R.), 1929. — Notize preliminari sull'embriologica e la carilogia del *Myrtus communis*. *G. Bot. ital.*, **36**, p. 57.
- HAMEL (J.-L.), 1953. — Contribution à l'étude cyto-taxinomique des Saxifragacées. *Rev. Cytol. et Biol. végét.*, **14**, p. 113-313.
- HARRISON (J. W.), 1934. — Cité par TISCHLER, 1937.
- HUTCHINSON (J.), 1939. — The families of flowering Plants. I : Dicotyledons, 2^e édit., Oxford University Press édit., London, 310 pp.
- JANAKI-AMMAL (E. K.), 1945. — *Myrtaceae* in DARLINGTON (C. D.) & JANAKI-AMMAL : The Chromosome Atlas of cultivated plants. Allen and Unwin édit., 397 pp.
- KRUG (C. A.) & ALVES (A. S.), 1949. — *J. Hered.*, **40**, p. 133 (16).
- KUMAR (L. S. S.) & RANADE (S. G.), 1952. — Autotriploidy in Guava (*Psidium guajava* Linn.). *Curr. Sc.*, **21**, p. 75-77.

(18) Cités d'après DARLINGTON et WYLIE (1955).

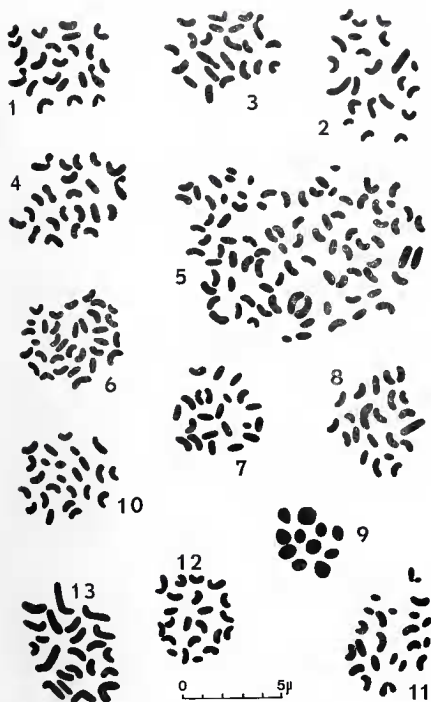
- LAWRENCE (G. H. M.), 1955. — Taxonomy of vascular plants. The Mac Millan Co. édit., London, 823 pp.
- MC AULAY (A. L.), CRUICKSHANK (F. D.) & BRETT (R. G.), 1936. — Chromosome numbers of *Eucalyptus globulus* and *E. Johnstoni*. *Nature*, **138**, p. 550.
- MC AULAY (A. L.) & CRUICKSHANK (F. D.), 1937. — The male meiotic Cycle in *Eucalyptus*. *Pap. and Proc. Soc. Tas.*, p. 41-44.
- MANGENOT (S. et G.), 1962. — Enquête sur les nombres chromosomiques dans une collection d'espèces tropicales. *Rev. Cytol. et Biol. végét.*, **25**, p. 411-447.
- NANDA (P. C.), 1962. — Chromosome number of some trees and shrubs. *Jour. Ind. Bot. Soc.*, **41**, p. 271-277.
- NIEDENZU (F.), 1898. — *Myrtaceae* in ENGLER (A.) & PRANTL (K.): Die natürlichen Pflanzenfamilien, **III**, **7**, p. 57-105.
- VAN DER PIJL (L.), 1934. — Ueber die Polyembryonie bei *Eugenia*. *Rec. travaux Bot. Néerland.*, **31**, p. 113.
- QUÉZEL (P.), 1955. — Remarques sur le caryotype de quelques espèces méditerranéennes au Hoggar. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **240**, p. 1262-1264.
- ROY (R. P.) & JHA (R. P.), 1962. — Cytological studies in *Myrtaceae*. *Proc. Ind. Sc. Cong.*, 1962, p. 336.
- RUGGERI (Mlle C.), 1961. — Contributo alla carilogia del genere *Eucalyptus* (*Myrtaceae*) *Caryologia*, **14**, p. 111-120.
- SKOTTSBERG (C.), 1955. — Chromosome numbers in Hawaiian Flowering plants. *Ark. Bot.*, **3**, p. 63-70.
- SMITH-WHITE (S.), 1942. — Cytological studies in the *Myrtaceae*. I : Microsporogenesis in several genera of the *Leptospermoideae*. *Proc. Linn. Soc. New South Wales*, **67**, p. 335-342.
- 1948. — *Id.* II : Chromosome numbers in the *Leptospermoideae* and *Myrtaceae*. *Ibid.*, **73**, p. 16-36.
- 1950. — *Id.* III : Cytology and Phylogeny in the *Chamaelaucieae*. *Ibid.*, **75**, p. 99-121.
- 1954. — *Id.* IV : The sub-tribe *Euchamaelaucinae*. *Ibid.*, **79**, p. 21-28.
- SUGIURA (T.), 1936. — Studies on the chromosome numbers in Higher plants, with special reference to cytokinesis. *Cytologia*, **7**, p. 544-595.
- TISCHLER (G.), 1937. — Pflanzliche Chromosomenzahlen, Lief. II. *Tab. Biol.*, **12**, p. 1-115.
- TJIO (J. H.), 1948. — The somatic chromosomes of some tropical plants. *Hereditas*, **34**, p. 135-146.



PLANCHE XI

Plaques métaphasiques :

1. — *Myrtus communis*. $2n = 22$.
2. — *Myrrhinium sarcopetalum*. $2n = 22$.
3. — *Pimenta officinalis*. $2n = 22$.
4. — *Pimenta racemosa*. $2n = 22$.
5. — *Psidium cerasoides*. $2n = 88$.
6. — *Psidium montanum*. $2n = 33$.
7. — *Eugenia baruensis*. $2n = 22$.
8. — *Eugenia costata*. $2n = 22$.
9. — *Eugenia costata*. $n = 11$.
10. — *Eugenia guabiju*. $2n = 24$.
11. — *Metrosideros diffusa*. $2n = 22$.
12. — *Metrosideros tomentosa*. $2n = 22$.
13. — *Angophora subvelutina*. $2n = 22$.



ESSAIS DE CARYO-TAXINOMIE

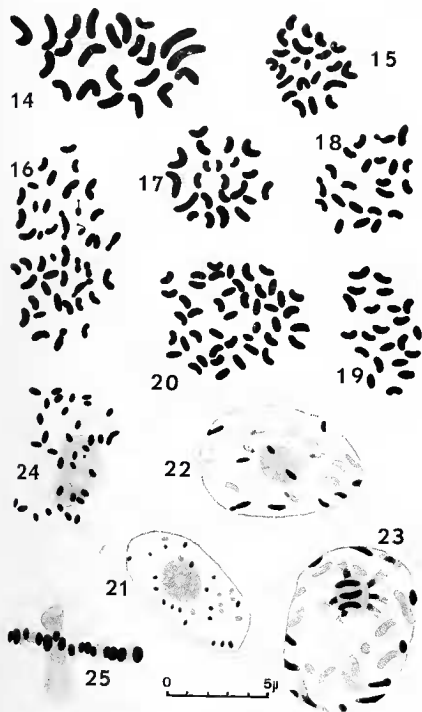
PLANCHE XII

Plaques métaphasiques :

- 14. — *Eucalyptus melliodora*. $2n = 22$.
- 15. — *Callistemon salignus* var. *viridiflorus*. $2n = 22$.
- 16. — *Kunzea peduncularis*. $2n = 44$.
- 17. — *Melaleuca armillaris*. $2n = 22$.
- 18. — *Melaleuca genistifolia*. $2n = 22$.
- 19. — *Melaleuca microphylla*. $2n = 22$.
- 20. — *Baeckea virgata*. $2n = 44$.

La mitose somatique chez le *Kunzea peduncularis* :

- 21. — Noyau interphasique.
- 22. — Début de prophase.
- 23. — Prophase.
- 24. — Prémétaphase.
- 25. — Métaphase (on peut observer l'étiement du nucléole perpendiculairement au plan équatorial).



ESSAIS DE CARYO-TAXINOMIE

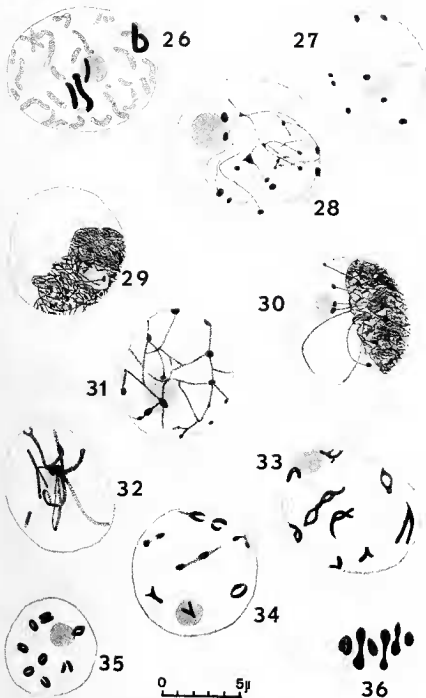
PLANCHE XIII

La mitose somatique :

26. — Prophase chez l'*Eucalyptus melliodora*.

La méiose chez l'*Eugenia costata* :

27. — Noyau d'une cellule-mère.
28. — Leptotène.
29. — Première contraction.
30. — Début du relèvement de la première contraction : les 2 chromocentres para-nucléolaires sont très voisins ; ils vont se fusionner.
31. — Fin du relèvement de la première contraction.
32. — Début du relèvement de la deuxième contraction.
33. — Strepsitène.
34. — Prégéménis.
35. — Géménis diacinétiques.
36. — Début d'anaphase I montrant l'étirement ou haltère des bivalents.



ESSAIS DE CARYO-TAXINOMIE

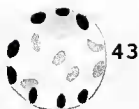
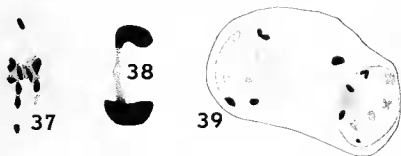
PLANCHE XIV

La méiose chez l'*Eugenia costata* :

- 37 et 38. — Figures anormales en anaphase I (37 : chromosomes précurseurs ; 38 : chromosomes retardataires formant un pont).
- 39. — Prophase II : on peut observer dans le cytoplasme un corps Feulgen + éliminé lors de l'interphase).
- 40. — Métaphase II.
- 41. — Anaphase II.
- 42. — Tétrade.

Assise tapétale :

- 43. — Début de prophase.
- 44 et 45. — Plaques métaphasiques. Sur la fig. 45, on voit que les chromosomes ont les uns l'allure de bivalents méiotiques, les autres ressemblant à des chromosomes somatiques typiques.
- 46. — Cellule tapétale binucléée.



ESSAIS DE CARYO-TAXINOMIE

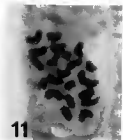
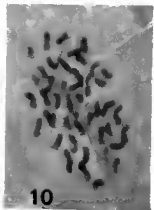
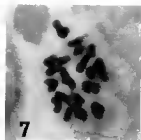
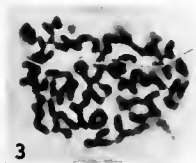
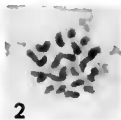
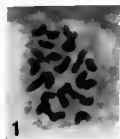


PLANCHE XV

Photographies de plaques métaphasiques

1. — *Myrrhinium sarcopetalum* (alc. acét. - Feulgen).
2. — *Pimenta officinalis* (alc. acét. - Feulgen).
3. — *Peidium cerasoides* (alc. acét. - Feulgen).
4. — *Peidium montanum* (Helly - Feulgen).
5. — *Eugenia baruensis* (alc. acét. - Feulgen).
6. — *Eugenia costata*. Fleurs (Helly - Feulgen).
7. — *Metrosideros diffusa* (alc. acét. - Feulgen).
8. — *Angophora subvelutina* (Helly - Feulgen).
9. — *Eucalyptus melliodora* (Helly - Feulgen).
10. — *Kunzea peduncularis* (Helly - Feulgen).
11. — *Melaleuca microphylla* (alc. acét. - Feulgen).

NOTA : Les photographies 3, 5, 8 et 10 ont été composées à partir de plusieurs photographies de la même plaque.



0 5 μ

ESSAIS DE CARYO-TAXINOMIE